

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G11B 7/135

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01123344.3

[43] 公开日 2002 年 2 月 13 日

[11] 公开号 CN 1335613A

[22] 申请日 2001.7.16 [21] 申请号 01123344.3

[30] 优先权

[32] 2000.7.14 [33] JP [31] 213800/2000

[32] 2000.7.31 [33] JP [31] 230809/2000

[32] 2000.8.22 [33] JP [31] 250465/2000

[71] 申请人 TDK 株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 河野纪行

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

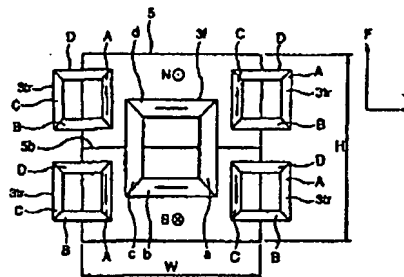
代理人 陈 霁 王忠忠

权利要求书 5 页 说明书 23 页 附图页数 24 页

[54] 发明名称 光拾取器中所使用的物镜驱动装置

[57] 摘要

在至少包含一个两极磁化的磁铁的磁路的同一个磁隙内,安装有一个线圈单元,该线圈单元上安装有一个聚焦线圈、一个跟踪线圈以及一个倾斜线圈。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

## 权 利 要 求 书

1. 用于光拾取器中的一种物镜驱动装置, 包括:

一个磁路, 包括被两极磁化的一个磁铁; 以及

一个线圈单元, 包括一个聚焦线圈、一个跟踪线圈以及一个倾斜

5 线圈,

其中所述聚焦线圈、跟踪线圈以及倾斜线圈都位于所述磁路的一个磁隙内。

2. 依据权利要求 1 的一种物镜驱动装置, 其中磁路包含若干磁铁, 线圈单元设置在由磁铁形成的磁隙内。

10 3. 依据权利要求 1 的一种物镜驱动装置, 其中所述线圈单元包括若干印刷电路板, 以及所述聚焦线圈、跟踪线圈以及倾斜线圈都分别安装于所述印刷电路板上。

4. 依据权利要求 1 的一种物镜驱动装置, 其中所述线圈单元包括若干第一印刷电路板以及第二印刷电路板, 所述聚焦线圈和所述跟踪线圈都位于所述第一印刷电路板上, 所述倾斜线圈位于所述第二电  
15 路板上。

5. 依据权利要求 1 的一种物镜驱动装置, 其中线圈单元包含若干第一印刷电路板和第二印刷电路板, 聚焦线圈和倾斜线圈安装在第一印刷电路板内, 而跟踪线圈安装在第二印刷电路板内。

20 6. 依据权利要求 1 的一种物镜驱动装置, 其中所述聚焦线圈的数目为一, 所述跟踪线圈的数目为偶数, 所述倾斜线圈的数目为二, 其中所述磁铁是在聚焦方向上被两极磁化的。

7. 依据权利要求 1 的一种物镜驱动装置, 其中所述聚焦线圈的数目为偶数, 所述跟踪线圈的数目为一, 所述倾斜线圈的数目为二, 其中所述磁铁是在跟踪方向上被两极磁化的。  
25

8. 用于光拾取器的一种物镜驱动装置, 包括:

两个磁路, 每一个都包括一个两极磁化的磁铁; 以及

一个线圈单元, 包括一个聚焦线圈、一个跟踪线圈以及一个倾斜  
线圈,

30 其中, 所述聚焦线圈、所述跟踪线圈以及所述倾斜线圈都位于所述磁路的一个磁隙内。

9. 依据权利要求 8 的一种物镜驱动装置, 其中磁路包含若干磁

铁, 线圈单元设置在由磁铁形成的磁隙内。

10. 依据权利要求 8 的一种物镜驱动装置, 其中所述线圈单元包括若干印刷电路板, 所述聚焦线圈、跟踪线圈以及所述倾斜线圈都分别安装在所述印刷电路板上。

5 11. 依据权利要求 8 的一种物镜驱动装置, 其中所述线圈单元包括若干第一印刷电路板以及第二印刷电路板, 所述聚焦线圈以及所述跟踪线圈都安装于所述第一印刷电路板上, 所述倾斜线圈位于所述第二印刷电路板上。

10 12. 依据权利要求 8 的一种物镜驱动装置, 其中线圈单元包含若干第一印刷电路板和第二印刷电路板, 聚焦线圈和倾斜线圈安装在第一印刷电路板内, 而跟踪线圈安装在第二印刷电路板内。

13. 依据权利要求 8 的一种物镜驱动装置, 其中所述线圈单元被固定在沿平行于跟踪方向延伸的透镜支架的两个侧面上。

15 14. 依据权利要求 8 的一种物镜驱动装置, 其中所述聚焦线圈的数目为一, 所述跟踪线圈的数目为偶数, 所述倾斜线圈的数目为二, 同时, 所述磁铁是被在聚焦方向上两极磁化的。

15. 依据权利要求 8 的一种物镜驱动装置, 其中所述聚焦线圈的数目为偶数, 所述跟踪线圈的数目为一, 所述倾斜线圈的数目为二, 同样, 所述磁铁是在聚焦方向上被两极磁化的。

20 16. 依据权利要求 8 的一种物镜驱动装置, 其中所述聚焦线圈缠绕在透镜支架的侧面, 所述跟踪线圈以及所述倾斜线圈分别安装在沿平行于所述跟踪方向延伸的两个侧面上。

17. 依据权利要求 16 的一种物镜驱动装置, 其中安装于透镜支架的一个面上的所述跟踪线圈以及所述倾斜线圈的数目分别为二。

25 18. 依据权利要求 16 的一种物镜驱动装置, 其中所述跟踪线圈和所述倾斜线圈都叠加在所述聚焦线圈上。

19. 依据权利要求 16 的一种物镜驱动装置, 其中所述跟踪线圈和所述倾斜线圈都缠绕在线圈缠绕框上, 所述线圈缠绕框位于所述透镜支架的侧面上, 并从所述侧面上凸出来。

30 20. 依据权利要求 16 的一种物镜驱动装置, 其中所述跟踪线圈缠绕在线圈缠绕框上, 所述线圈缠绕框位于所述透镜支架的侧面上, 并从所述侧面上凸出来, 所述倾斜线圈都叠加在聚焦线圈上。

21. 依据权利要求 16 的一种物镜驱动装置, 其中所述跟踪线圈都叠加在聚焦线圈上, 所述倾斜线圈缠绕在线圈缠绕框上, 所述线圈缠绕框位于所述透镜支架的侧面上, 并从该侧面上凸出来。

22. 在光拾取器中所用的一种物镜驱动装置, 用于检测光盘倾角, 以便依据所述光盘的倾角信号, 对物镜倾角进行调节, 该装置包括:

一个磁路, 包括被两极磁化的一个磁铁; 以及

一个线圈单元, 包括一个聚焦线圈、一个跟踪线圈以及一个倾斜线圈,

10 其中所述聚焦线圈、所述跟踪线圈以及所述倾斜线圈都位于所述磁路的一个磁隙内,

其中聚焦伺服的执行是通过将电流分别提供给若干聚焦线圈, 从而在若干聚焦线圈内所产生了驱动力的总和, 而实现的,

15 其中对所述物镜的倾斜调节利用了由于所述多个驱动力之间的差而产生的围绕活动部件的重心的力矩而实现的。

23. 依据权利要求 22 的一种物镜驱动装置, 其中磁路包含若干磁铁, 线圈单元设置在由磁铁形成的磁隙内。

24. 依据权利要求 22 的一种物镜驱动装置, 其中所述线圈单元包括若干印刷电路板, 所述聚焦线圈以及跟踪线圈都分别安装于所述印刷电路板上。

25. 依据权利要求 22 的一种物镜驱动装置, 其中所述线圈单元包括若干印刷电路板, 所述聚焦线圈以及所述跟踪线圈都安装于所述印刷电路板上。

26. 依据权利要求 22 的一种物镜驱动装置, 其中所述聚焦线圈的数目为偶数, 所述跟踪线圈的数目为一, 所述磁铁是在跟踪方向上被两极磁化的。

27. 在光拾取器中所使用的一种物镜驱动装置, 用于检测光盘倾角, 以便依据所述光盘的倾角信号来调节物镜倾角, 所述装置包括:

一个磁路, 包括一个两极磁化的磁铁; 以及

30 一个线圈单元, 包括一个聚焦线圈、一个跟踪线圈以及一个倾斜线圈,

其中, 所述聚焦线圈、所述跟踪线圈以及所述倾斜线圈都位于所

述磁路的一个磁隙内，

其中，跟踪伺服的执行是通过将电流分别提供给若干跟踪线圈，而在所述若干聚焦线圈内产生的驱动力的总和而实现的，

其中，对物镜的倾角的调节是由多个驱动力之间的差而围绕活动部件的重心产生了力矩，从而实现的。

28. 依据权利要求 27 的一种物镜驱动装置，其中磁路包含若干磁铁，线圈单元设置在由磁铁形成的磁隙内。

29. 依据权利要求 27 的一种物镜驱动装置，其中所述线圈单元包括若干印刷电路板，所述聚焦线圈以及所述跟踪线圈都安装于所述印刷电路板上。

30. 依据权利要求 27 的一种物镜驱动装置，其中所述线圈单元包括若干印刷电路板，所述聚焦线圈以及所述跟踪线圈都安装在所述印刷电路板上。

31. 依据权利要求 27 的一种物镜驱动装置，其中所述聚焦线圈的数目为一，所述跟踪线圈的数目为偶数，所述磁铁在聚焦方向上被两极磁化。

32. 在光拾取器中所使用的一种物镜驱动装置，用于检测光盘倾角，以便依据所述光盘的倾角信号来调节物镜倾角，所述装置包括：

两个磁路，分别包括一个两极磁化的磁铁；以及

一个线圈单元，包括一个聚焦线圈、一个跟踪线圈以及一个倾斜线圈，

其中，所述聚焦线圈、所述跟踪线圈以及所述倾斜线圈都位于所述磁路的一个磁隙内，

其中，跟踪伺服的执行是通过将电流分别提供给若干跟踪线圈，而在所述若干聚焦线圈内产生的驱动力的总和而实现的，

其中，对物镜的倾角的调节是由多个驱动力之间的差而围绕活动部件的重心产生了力矩，从而实现的。

33. 依据权利要求 32 的一种物镜驱动装置，其中磁路包含若干磁铁，线圈单元设置在由磁铁形成的磁隙内。

34. 依据权利要求 32 的一种物镜驱动装置，其中所述线圈单元包括若干印刷电路板，所述聚焦线圈以及所述跟踪线圈都分别安装于所述印刷电路板上。

35. 依据权利要求 32 的一种物镜驱动装置, 其中所述线圈单元包括若干印刷电路板, 所述聚焦线圈以及所述跟踪线圈都安装在所述印刷电路板上。

36. 依据权利要求 32 的一种物镜驱动装置, 其中所述聚焦线圈的数目为偶数, 所述跟踪线圈的数目为一, 所述磁铁在聚焦方向上被两极磁化。

37. 在光拾取器中所使用的一种物镜驱动装置, 用于检测光盘倾角, 以便依据所述光盘的倾角信号来调节物镜倾角, 所述装置包括:

两个磁路, 分别包括一个两极磁化的磁铁; 以及  
一个线圈单元, 包括一个聚焦线圈、一个跟踪线圈以及一个倾斜线圈,

其中, 所述聚焦线圈、所述跟踪线圈以及所述倾斜线圈都位于所述磁路的一个磁隙内,

其中, 跟踪伺服的执行是通过将电流分别提供给若干跟踪线圈, 而在所述若干聚焦线圈内产生的驱动力的总和而实现的,

其中, 对物镜的倾角的调节是由多个驱动力之间的差而围绕活动部件的重心产生了力矩, 从而实现的。

38. 依据权利要求 37 的一种物镜驱动装置, 其中磁路包含若干磁铁, 线圈单元设置在由磁铁形成的磁隙内。

39. 依据权利要求 37 的一种物镜驱动装置, 其中所述线圈单元包括若干印刷电路板, 所述聚焦线圈以及所述跟踪线圈都分别安装于所述印刷电路板上。

40. 依据权利要求 37 的一种物镜驱动装置, 其中所述线圈单元包括若干印刷电路板, 所述聚焦线圈以及所述跟踪线圈都安装在所述印刷电路板上。

41. 依据权利要求 37 的一种物镜驱动装置, 其中所述聚焦线圈的数目为一, 所述跟踪线圈的数目为偶数, 所述磁铁在聚焦方向上被两极磁化。

## 说 明 书

## 光拾取器中所使用的物镜驱动装置

## 技术领域

- 5 本发明涉及构成一个光盘单元的光拾取器中所使用的物镜驱动装置，该光拾取器将一束光斑投射到记录媒体上，以便从光记录媒体上读出信息。

## 背景技术

- 构成一个光盘单元的光拾取器一般是由物镜驱动装置构成的，该物镜驱动装置包括一个物镜以及用于将光传送到物镜上并接收从物镜来的光的一个光学系统，所述物镜驱动装置位于光系统安装台上。物镜驱动装置由一个活动部件和一个固定部件构成。其中活动部件包括一个物镜、聚焦线圈以及跟踪线圈。固定部件包括一个磁路。活动部件通过四个导线被支承在固定部件上，其中，四个导线中的每个导线都被由象粘弹性部件这样的弹性减振器部件部分包围，并被其握住。

- 作为不仅能在聚焦方向以及跟踪方向上驱动物镜，还能校正正在盘上作为影象形成的光斑的像差和散光的一种物镜驱动装置，我们知道在日本专利公开平 9-231595 中公开了这样一种装置。本发明设备的特征在于，如图 24、25 和 26 所示，在与光盘相对的透镜支架 1101 的表面，至少放置了沿光盘的径向方向或物镜 1103 的切线方向延伸的一对光传感器 1301、1302；在光盘的径向方向中，在透镜支架 1101 的一个侧面或两个侧面上，放置有用于校正物镜的倾角的线圈 1105；在与透镜支架 1101 的侧面相对而放置的一对轭(yoke)1113 和 1114 上，放置有一对反极性磁部件 1106 和 1107，用于以这样一种方式校正物镜的倾角，即，这对反极性磁部件与线圈 1105 的位置相应，由此，依据光传感器 1301 和 1302 的输出，就可检测到相对于光盘 1110 的物镜的倾角。依据这样检测到的物镜倾角，以及所计算出的准直仪光轴和物镜光轴间的移动值，向线圈 1105 提供了一个用于倾角校正的电流，因而驱动了线圈 1105，并且，由于线圈 1105 和反极性磁部件 1106 和 1107 之间的电磁相互作用，从而驱动了透镜支架 1101 的侧面，这样，可以以自由倾斜方式，对透镜支架 1101 的侧面进行伺

服控制。

光传感器对 1301 和 1302 分别被安装在透镜支架 1101 的物镜 1103 的两侧，且如图 25 所示，它们用来接收由光头发射出的以及由光盘槽所衍射的主光束 (primary light) 1201, 1202。如图 27 所示，来自光传感器 1301, 1302 的电信号被放大器 1407, 1408 放大，之后，被差分输入到一个差分放大器 1403。从差分放大器 1403 的输出中，可以计算出光盘 1100 和透镜支架 1101 之间的倾角。

如图 27 所示，根据如此计算出的倾角以及物镜光轴和准直仪光轴之间的偏移，最好是，利用设置在 ROM (只读存储器) 内的预置部件 1404，计算出透镜的一个最佳倾角；根据上述两个计算结果，经过一个相位补偿电路 1405 以及一个驱动放大器 1406，来驱动倾角校正线圈 1105，用于伺服控制。

参见透镜支架 1101 的结构，在其平面内，形成有两个狭缝 1102，通过这两个狭缝，可以分别插入与其相关的轭部件 1109；在透镜支架 1101 的中心部分，安装有物镜 1103；在透镜支架 1101 的一对彼此相向的侧面上，放置有用于两个跟踪驱动的矩形扁平线圈 1104，因而总共有四个线圈 1104。同样，在透镜支架 1101 的在光盘径向方向 (R) 上的两个相向的面上，作为用于倾角校正的线圈 1105，放置了一对矩形扁平线圈；在用于倾角校正的线圈 1105 的上方和下方放置有印刷电路板 (未示出)，它们是通过铜箔部件 1115、1116 而得到支撑的。

在激励器底座 1108 上，设计有轭部件 1109、1110；轭部件 1109、1110 通过磁铁 1111、1112，构成了一个重要的闭合磁路，用于聚焦方向以及跟踪方向的驱动。同样，在激励器底座 1108 的两个侧面上，放置有两个侧轭 1113、1114，用于透镜支架的倾角调节的驱动，这两个侧轭的顶视图分别表现为一个马蹄形。并且，在侧轭 1113、1114 中的每一个侧轭中，都放置有极性相反的长磁铁 1106 和 1107，它们被如此放置，使得他们与用于倾角校正的线圈 1105 的顶面和底面对应。

同样，与上述情况相似，在激励器底座 1108 上，通过铜箔部件 1119、1120，还放置有一个方形印刷电路板 1117、1118。并且，四个磷青铜的弹簧导线 1121 以这样一种方式与透镜支架 1101 连接，使



得弹簧导线 1121 分别由位于弹簧线 1121 两端的印刷电路板所固定；这样，由弹簧导线 1121 对透镜支架 1101 进行了弹性支撑（对于弹簧导线 1121 的固定，请看图 26 所示的平面图）。

在图 24 中，参考字符 F 表示物镜激励器的移动系统的聚焦轴，R 表示其跟踪轴，T 表示其光盘切线轴。

接下来，将依据参照图 25 的相关技术，对透镜支架 1101 的倾角驱动进行说明。在位于透镜支架 1101 的在光盘径向方向上的两个表面上的、分别用于向右和向左倾角校正的线圈 1105 的电流方向被设定为相同，并且，所放置的与用于倾角校正的线圈 1105 的上、下两侧相对应的左、右磁铁 1106 和 1107 的磁场方向对称的情况下，则，依据傅雷明（Fleming）原理，右线圈和左线圈的电磁驱动力在方向上彼此不同（请看图 25 中的箭头标记 F、F'）。因此，由于所表示的透镜支架 1101 的重心或支承中心实质上在同一点，因而在透镜支架 1101 围绕这一点旋转的情况下，可以对物镜相对于光盘 1100 的倾角进行校正。

但是，在上述传统技术中，为了校正分别源于用来跟踪伺服以及聚焦伺服的线圈以及磁铁的物镜的倾角，必须另外放置一个线圈 1105 以及磁铁 1106、1107，用于倾角校正，这会增加物镜驱动装置的成本。同时，在传统技术中，必须将用于倾角校正的线圈 1105 以及磁铁 1106、1107 放置在支承物镜 1103 的物镜支架 1101 的在光盘 1100 径向方向一侧的面上，这会增加物镜驱动装置的宽度和重量。

### 发明概述

本发明试图解决在传统技术中所发现的上述问题。

现在，将参照图 1 对用来解决上述问题的本发明的第一方面进行说明，其中所述图 1 与本发明的第一实施例相对应。依据第一个方面，在至少具有一个其两极已被磁化的磁铁 5 的磁路的同一个磁隙 5g 内，放置有一个线圈单元 3，其上安装有聚焦线圈 3f、跟踪线圈 3tr 以及倾斜线圈 3ti。

在第一个方面中，将被两极磁化的磁铁 5 用来对物镜的倾角进行校正，这样，可以避免专门提供用于校正上述物镜倾角的一个专用磁铁。

以下，我们还会将参照图 11，对用于解决上述问题的本发明的第二方面进行说明，其中，图 11 与本发明的第二实施例相对应。依据第二方面，有两个完整的磁路，每一个磁路都至少具有一个被两极磁化的磁铁 105，在两个磁路的每一个磁路的磁隙 105g 内，放置有一个线圈单元 103，其上安装有一个聚焦线圈 103f、跟踪线圈 103tr 以及倾斜线圈 103ti。

在第二个方面中，将已两极磁化的磁铁 105 用来对物镜倾角进行校正，这样可以避免专门提供用来对物镜倾斜进行校正的专用磁铁。

另外，以下，我们还将参照图 18，对用于解决上述问题的本发明的第三方面进行说明，其中，图 18 与本发明的第三实施例相对应。依据第三个方面，提供了用于光拾取器的一种物镜驱动装置，它能检测到光盘的倾斜，并依据光盘倾斜信号，对物镜的倾角进行调节，其中，在至少具有一个被两极磁化的磁铁 205 的磁路的同一个磁隙 205g 内，放置有一个线圈单元 203，其上安装有若干聚焦线圈 203f1、203fr 以及跟踪线圈 103t。电流被分别提供给若干聚焦线圈 203f1、203fr，且由于聚焦线圈 203f1、203fr 的驱动力的总和，而执行聚焦伺服。由于上述驱动力的不同，从而围绕活动部件的中心产生了力矩，因此，伴随聚焦伺服，还可校正物镜 202 的倾斜。

在第三个方面中，由于若干聚焦线圈 203f1 和 203fr 的操作，因而不仅可以执行聚焦伺服，还可以执行对物镜 202 的倾角的调节。

#### 附图的简要说明

图 1 是依据本发明的用于光拾取器的物镜驱动装置的第一实施例的分解视图；

图 2 是依据本发明的第一实施例中所采用的磁路的侧视图；

图 3 是第一实施例的配置图，它显示了在聚焦方向上，磁铁与位于第一实施例的自重位置上的聚焦线圈/跟踪线圈之间的位置关系；

图 4 是第一实施例的配置图，它显示了在聚焦方向上，磁铁与位于第一实施例的自重位置上的倾斜线圈的位置关系；

图 5 是对第一实施例进行修改了的配置图，它显示了在聚焦方向中，磁铁与位于修正后的自重位置上的倾斜线圈之间的位置关系；

图 6 是对第一实施例进行修改后所采用的磁路的平面图；

图 7 是修改后的配置图，它显示了在聚焦方向中，磁铁与位于修正后的自重位置上的聚焦线圈/跟踪线圈之间的位置关系；

图 8 是第一实施例的线圈单元的一种修改方案；

图 9 是第一实施例的另一修改方案的分解视图；

5 图 10 是图 9 所示的物镜驱动装置所采用的磁路的平面视图；

图 11 是依据本发明的用于光拾取器的物镜驱动装置的第二实施例的分解视图；

图 12 是第二实施例的一修改方案的分解视图；

10 图 13A 和 13B 是图 9 所示的物镜驱动装置所采用的磁路的平面视图；

图 14 是对第二实施例进行另一修改后的分解视图；

图 15 是图 14 所示的物镜驱动装置的前视图；

15 图 16 是对图 14 所示的第二实施例进行修改后的配置图，显示了在聚焦方向中，磁铁与位于第一实施的自重位置上的跟踪线圈/倾斜线圈之间的位置关系；

图 17 是对图 14 所示第二实施例进行修改后的配置图，显示了在聚焦方向中，磁铁与位于第一实施的自重位置上的跟踪线圈/倾斜线圈之间的位置关系；

20 图 18 是依据本发明的用于光拾取器的物镜驱动装置的第三实施例的分解视图；

图 19 是第三实施例的配置图，显示了在聚焦方向中，磁铁与位于第三实施的自重位置上的聚焦线圈/跟踪线圈之间的位置关系；

图 20 是一张电路结构框图，该电路用于本发明第三实施例所采用的聚焦伺服以及倾斜驱动；

25 图 21 是将要在第三实施例中所执行的聚焦伺服以及倾斜伺服的解释图；特别是，图 21A 显示了其中产生了具有相同方向的驱动力的情况；图 21B 显示了分别产生了具有相反方向的驱动力的情况；

图 22 是对第三实施例进行修改后的分解透视图；

30 图 23 是对第三实施例进行修改后的排列图，它显示了在聚焦方向上，磁铁与位于经修改后的方案的自重位置上的聚焦线圈/跟踪线圈之间的位置关系；

图 24 是传统的物镜驱动装置的分解透视图；

图 25 是在传统物镜驱动装置中所执行的倾斜校正驱动操作的解释图；

图 26 是传统物镜驱动装置中所采用的一个激励器的平面图；以及

图 27 是一张框图，它显示了在传统物镜驱动装置中所采用的电路结构，用于执行倾斜校正驱动操作。

### 最佳实施例的详细说明

#### 10 (第一实施例)

现在，图 1 是在依据本发明的在光拾取器中所适用的物镜驱动装置的第一实施例的分解透视图。在图 1 中，参考字符的表示内容分别如下：参考字符 1 表示透镜支架，2 表示物镜，3 表示线圈单元，3f 表示聚焦线圈，3tr 表示跟踪线圈，3ti 表示倾斜线圈，5 表示一个  
15 磁铁，5g 表示一个磁隙。

透镜支架 1 是由挠曲弹性的高模数轻金属例如是镁合金构成的，或是由混有碳纤维的树脂构成的。使用这样材料，使得透镜支架 1 自身具有较高的挠曲弹性模数，这样，就会具有较高的高阶谐振频率。正是由于这一点，所以，透镜支架 1 能够招架得住光盘单元的速度的增长。  
20

在透镜支架 1 中，形成有两个凹口部分 1a，它们分别都在跟踪方向 T 上延伸。还有，将同样是形成于透镜支架 1 内的物镜安装部分 1b 制造得厚度均匀。

这两个凹口部分 1a 中的每一个凹口部分都具有一个表面，在这个表面上，形成有用于增强绝缘的一个绝缘保护膜（未示出）。提供这样一种保护膜的原因是：由于用作透镜支架 1 的材料的例如象镁合金这样的高挠曲弹性模数的轻金属或是混有碳纤维的树脂都具有高导电率，所以需要安装在凹口部分 1a 上的线圈单元 3 的绝缘体必须安全。当在透镜支架 1 的凹口部分 1a 的表面上没有形成用于增强绝缘的绝缘保护膜的情况下，用于增强绝缘的绝缘保护膜（未示出）可  
25 形成于线圈 3 的部分中，该部分将要被安装到凹口部分 1a 上，因而能确保线圈单元 3 的绝缘。  
30

线圈单元 3 是一种层叠的线圈单元，它包括：所需数目的印刷电路板 31，每一块电路板都具有这样一种结构，其上形成有一个聚焦线圈 3f 以及四个跟踪线圈 3tr；以及，所需数目的印刷电路板 32，每一块电路板上都具有两个倾斜线圈 3ti，上述两种印刷电路板 31 和 32 交替层叠，一个叠在另一个的顶部，从而提供了一种图形结构，作为一个线圈单元。聚焦线圈 3f 位于印刷电路板 31 的中心部分；相对于物镜光轴方向的包含支承物镜 2 的透镜支架的活动部件的重心位置，跟踪线圈 3tr 位于其右侧和左侧（在跟踪线圈方向 T 上），即位于两个上一段和下一段的聚焦线圈 3f 的右侧和左侧。四个跟踪线圈 3tr 是串联连接的。顺便提一句，跟踪线圈 3tr 也可以由两个跟踪线圈构成。相对于印刷电路板 32 的中心，两个倾斜线圈 3ti 位于其右和左（在跟踪线圈方向 T 上）。两个倾斜线圈 3ti 是串联连接的。

印刷电路板 31 和 32 可被层叠，一个层叠在另一个的顶部，例如，可通过以这样一种方式，将印刷电路板 32 的两个侧面夹持在两个印刷电路板 31 之间，使得，当从跟踪方向 T 观察它们时，它们是对称排列的。在这种情况下，可使在各个方向上的驱动点一致，因此能够避免在驱动点不一致时会引起的谐振（纵向 (pitching) 谐振，偏移 (yawing) 谐振）。

前述说明涉及这样一种结构，即，在每一个印刷电路板 31 内，  
20 都形成有聚焦线圈 3f 和跟踪线圈 3tr。但是，聚焦线圈 3f 和跟踪线圈 3tr 还可以分别形成于两个印刷电路板上。此外，如图 8 所示，线圈单元 3' 可以具有印刷电路板 31' 和印刷电路板 32'，其中聚焦线圈 3f 和 3ti 形成在印刷电路板 31' 上，而跟踪线圈 3tr 形成在印刷电路板 32' 上。图 8 表明四个跟踪线圈 3ti 形成在印刷电路板 32' 上，然  
25 而，在印刷电路板 32' 可以形成两个跟踪线圈 3ti。同样在这些结构中，印刷电路板还可以位于另一个印刷电路板的顶部，这样，当从跟踪方向 T 看上去的时候，它们是左右对称的，由此可以部门驱动点不一致时可能引发的谐振。

线圈单元 3 被插入并被连结在凹口部分 1a 上, 这样, 它就被固定  
30 在透镜支架 1 上. 在线圈单元 3 的位于跟踪方向 T 上的两端, 形成有六个 V 槽 3v, 而六个导电弹性部件 4 的一端部分分别由焊料 (未示出) 固定到六个 V 槽 3v 上. 在导电弹性部件 4 用作引线的情况下,

其中的两个用于驱动聚焦线圈、两个用于驱动跟踪线圈，两个用于驱动倾斜线圈的情况下：即总共提供了六个导电弹性部件。顺便提一句，四个导电弹性部件 4 足以弹性支承用作活动部件的透镜支架 1，因此，在使用四个导电弹性部件 4 的情况下，引线（未示出）被连接到剩余线圈上。

5 磁铁 5 以这样一种方式连接到位于轭底座 6 上的轭 7 上，即，按照磁铁 5 的 N 和 S 极之间的边界线 5b 沿聚焦方向 F 对磁铁 5 进行两极磁化。如图 2 所示，N 和 S 极之间的边界线 5b 位于沿聚焦方向 F 的磁铁 5 的中心，两个磁铁 5 相对排列，在它们之间形成了一个磁隙 10 5g，磁力线 B 在磁隙 5g 的聚焦方向 F 上反转。顺便提一句，如图 9 所示，磁路可以包括一个磁铁 5，并且该线圈单元也可以设置在磁隙 5g' 中。图 10 表明，磁路包含了磁铁 5'，可以获得和线圈在提供包含如上所述的两个磁铁 5 和 5g 的磁路的情况下的操作相似的操作。由于此，整个物镜驱动装置可以紧凑地制造。这里磁隙意味着空气间 15 隙或气路，在图 9 中，磁隙 5g' 由一个磁铁形成。

磁铁 5 的宽度 W 是这样确定的，使得如图 3 所示，当线圈单元 3 位于活动部件的可移动中间位置处的磁隙 5g 内时，其中，活动部件被导电弹性部件 4 以悬臂方式可移动支承，也就是说，当线圈单元 3 处于四个跟踪线圈 3tr 的（沿平行于聚焦方向 F 延伸的）垂直侧 A 和 20 C 的聚焦方向 F 上的活动部件的自重位置时，其中所述四个跟踪线圈位于两个上段和下段中的右侧和左侧，则右和左内部垂直侧 A 和 C 可以位于磁隙 5g（它点出了存在于两个相互面对的磁铁 5 的宽度 W 内的一个空隙）内；同样，如图 4 所示，对于位于一行的右部和左部的两个倾斜线圈 3ti 的（与聚焦方向 F 平行延伸的）垂直侧 a' 和 c'， 25 右侧和左侧的外部垂直面 a' 和 c' 可以位于磁隙 5g 内。同样，磁铁 5 高度 H 是这样确定的，如图 3 所示，位于印刷电路板 31 中心的单独的聚焦线圈 3f 的（与聚焦方向 F 垂直延伸的）水平侧 b 和 d，同时还有跟踪线圈 3tr 的（与聚焦方向 F 垂直延伸的）水平侧 B 和 C 的上外部水平侧和下外部水平侧 B 和 D，都可以位于磁隙 5g（它指出了两个相互面对的磁铁 5 的高度 H 内存在的一个空隙）内；同样，如图 4 30 所示，倾斜线圈 3ti 的（沿垂直于聚焦 F 延伸的）水平侧 b' 和 d' 可以位于磁隙 5g 内。

如图 3 所示, 处于磁铁 5 的 N 和 S 极之间的边界线 5b 位于聚焦线圈 3f 的 (沿垂直于聚焦方向 F 延伸的) 水平侧 b、d 的下侧 b 和上侧 d 之间的中部; 位于上段跟踪线圈 3tr 的 (沿垂直于聚焦方向 F 延伸的) 水平侧 B、D 的底面 B, 与下段跟踪线圈 3tr 的 (沿垂直于聚焦方向 F 的) 水平侧 B、D 的顶侧 D 上之间的中部; 如图 4 所示; 位于倾斜线圈 3ti 的 (沿与聚焦方向 F 垂直的方向延伸的) 水平侧 b'、d' 的底面 b' 和顶侧 d' 之间的中部。磁铁 5 的中部实质上与线圈单元 3 的中心一致。

在图 3 中, 在电流可以流入跟踪线圈 3tr 的情况下, 由于 (由箭头所标记的) 电流流入跟踪线圈 3tr 的 (沿平行于聚焦方向 F 延伸的) 垂直侧 A、C, 因此, 依据傅雷明的左手定律, 在四个跟踪线圈 3tr 内, 产生了相同方向的驱动力。同样, 在电流可以流入聚焦线圈 3f 的情况下, 由于电流流入聚焦线圈 3f 的 (沿垂直于聚焦方向 F 延伸的) 水平侧 b、d, 因此, 依据傅雷明的左手定律, 在聚焦线圈 3f 内, 在聚焦方向 F 上产生了驱动力。

在图 4 中, 在电流可以流入倾斜线圈 3ti 的情况下, 由于 (由箭头所标记的) 电流流入倾斜线圈 3ti 的 (沿垂直于聚焦方向 F 延伸的) 水平侧 b'、d', 因此, 依据傅雷明的左手定律, 在两个倾斜线圈 3ti 内, 在聚焦方向 F 上, 产生了相反方向的驱动力  $F'$ 。由于相反方向的驱动力  $F'$ , 产生了围绕活动部件的重心的一个力矩, 从而能够调整透镜支架 1 的倾斜度, 从而调整物镜 2 的倾角。

如上所述, 在聚焦线圈 3f、跟踪线圈 3tr 同时还有倾斜线圈 3ti 被排列在至少包含一个磁铁的磁路的同一磁隙 5g 内时, 不仅可以实现聚焦伺服和跟踪伺服, 同时还有倾斜伺服 (即物镜 2 的倾角调节)。这可以避免提供专门用于调节物镜 2 的倾角的磁铁。由于这一点, 可以减少部件的数目, 可以以低成本来调节物镜 2 的倾角, 因而, 可以压缩整个物镜驱动装置。

前述说明涉及这样一种结构, 在这种结构中, 在印刷电路板 32 的中心的右侧和左侧, 安装有两个倾斜线圈 3ti。但是, 即便是在图 5 所示的这种结构中, 也可以获得类似的影响, 在图 5 的结构中, 相对于印刷电路板 32 的中心, 在 (在聚焦方向 F 上的) 其上部和下部, 安装有两个倾斜线圈 3ti。

在这种情况下，如此构造线圈 3，使得如图 7 所示，有所需数目的印刷电路板（未示出），其中，每一个印刷电路板都具有包含一个跟踪线圈 3tr 以及四个聚焦线圈 3f 的结构，如图 5 所示，线圈 3 有所需数目的印刷电路板（未示出），其中，每个印刷电路板都具有两个倾斜线圈 3ti，这两种印刷电路板中的一种位于另一种印刷电路板的顶部，彼此交替出现。

前述说明涉及这样一种结构，在这种结构中，聚焦线圈 3f 和跟踪线圈 3tr 位于同一印刷电路板上。但是，也可以采用这样一种结构，在这种结构中，聚焦线圈 3f 和跟踪线圈 3tr 分别位于两个印刷电路板上。在这种情况下，同样也是一种印刷电路板位于另一种印刷电路板顶部，以便当从跟踪方向 T 看上去的时候，是左右对称的。

在这种结构中，磁铁 5 如图 6 所示，按照磁铁 5 的 N 和 S 极之间的边界线 5b 在跟踪方向 T 上两极磁化，并被联结到轭底座 6 的轭 7 上。如图 6 所示，N 和 S 极之间的边界线 5b 位于跟踪方向 T 上的磁铁 5 的中心，磁隙 5g 是由于两个磁铁 5 相互面对排列而形成的，在磁隙 5g 中，磁力线 B 的方向在跟踪方向 T 上反转。顺便提一句，另一种可替换的方案是，如图 9 和 10 所示，可以使用单独一个磁铁 5 来代替使用两个磁铁 5。在此情况下，N 和 S 极之间的边界线位于沿跟踪方向 T 的磁铁 5 的中心。由于此缘故，整个物镜驱动装置可以制得紧凑些。

磁铁 5 的宽度 W 是这样确定的，如图 7 所示，当线圈单元 3 位于活动部件的可移动中间位置处的磁隙 5g 内时，其中，活动部件被导电弹性部件 4 以悬臂方式可移动支承，即当线圈单元 3 处于聚焦方向 F 上的活动部件的自重位置时，不仅排列在两个上段和下段内的右侧和左侧的四个聚焦线圈 3f 的（沿平行于聚焦方向 F 的）垂直侧 a 和 c 的右侧和左侧外部垂直侧 a 和 c，而且，如图 5 所示，排列在两个上段和下段内的两个线圈 3ti 的（与聚焦方向 F 平行延伸的）垂直侧 a' 和 c'，能够分别位于磁隙 5g（它点出了存在于两个相互面对的磁铁 5 的宽度 W 内的一个空隙）内。同样，如图 7 所示，磁铁 5 的高度 H 是这样确定的，使得不仅是上段的聚焦线圈 3f 的（与聚焦方向 F 垂直延伸的）水平侧 b、d 的底侧 b、下段的聚焦线圈 3f 的（与聚焦方向 F 垂直延伸的）水平侧 b、d 的顶侧 d、以及跟踪线圈 3tr 的（与



聚焦方向 F 垂直延伸的) 水平侧 B 和 D, 同时还有如图 5 所示, 上段的倾斜线圈 3ti 的 (与聚焦方向 F 垂直延伸的) 水平侧 b'、d' 的顶侧 d', 以及下段的倾斜线圈 3ti 的 (与聚焦方向 F 垂直延伸的) 水平侧 b'、d' 的底侧 b', 都可分别位于磁隙 5g (它指出了两个相互面对的磁铁 5 的高度 H 内存在的一个空隙) 内。

磁铁 5 的 N 和 S 极之间的边界线 5b 不仅如图 7 所示, 位于右聚焦线圈 3f 的 (与聚焦方向 F 平行延伸的) 垂直侧 a、c 的左侧 c 与左聚焦线圈 3f 的 (与聚焦方向 F 平行延伸的) 垂直侧 a、c 的右侧 a 的中部, 位于跟踪线圈 3tr 的 (与聚焦方向 F 平行延伸的) 垂直侧 A、C 的右侧 A 和左侧 C 的中部, 而且还如图 5 所示, 位于倾斜线圈 3ti 的 (与聚焦方向 F 平行延伸的) 垂直侧 a'、c' 的右侧 a' 和左侧 c' 的中部。磁铁 5 的中心实质上与线圈单元 3 的中心一致。

在图 7 中, 当允许电流流入跟踪线圈 3tr 的情况下, 由于 (由箭头所标记的) 电流流入跟踪线圈 3tr 的 (与聚焦方向 F 平行延伸的) 垂直侧 A、C, 因此, 依据傅雷明的左手定律, 在跟踪线圈 3tr 内, 在跟踪方向 T 上产生了一个驱动力; 当允许电流流入聚焦线圈 3f 的情况下, 由于 (由箭头所标记的) 电流流入聚焦线圈 3f 的 (与聚焦方向 F 垂直延伸的) 水平侧 b、d, 因而, 依据傅雷明的左手定律, 在跟踪方向 T 上, 分别产生了具有相同方向的驱动力。

在图 5 中, 当允许电流流入倾斜线圈 3ti 的情况下, 由于 (由箭头所标记的) 电流流入跟踪线圈 3ti 的 (与聚焦方向 F 平行延伸的) 垂直侧 a'、c', 因此, 依据傅雷明的左手定律, 在两个倾斜线圈 3ti 内, 在跟踪方向 T 上产生了方向相反的驱动力。由于相反方向的驱动力, 围绕活动部件的重心产生了一个力矩, 因而, 能够调节透镜支架 1 的倾角, 从而调节物镜 2 的倾角。

## (实施例 2)

现在, 图 11 是一张透视图, 它显示了依据本发明的物镜驱动装置的第二实施例。在图 11 中, 参考字符的意义分别表示如下: 101 表示一个透镜支架, 102 表示物镜, 103 表示一个线圈单元, 103f 表示一个聚焦线圈, 103tr 表示一个跟踪线圈, 103ti 表示一个倾斜线圈, 105 表示一个磁铁, 105 表示一个磁隙。

透镜支架 101 是由挠曲弹性的高模数轻金属例如是镁合金构成的，或是由混有碳纤维的树脂构成的。使用这样材料，使得透镜支架 101 自身具有较高的挠曲弹性模数，这样，就会具有较高的阶谐振频率。正是由于这一点，所以，透镜支架 101 能够招架得住光盘单元的速度的增长。

参见光盘支架 101 的另一种结构，在其平面上，形成有两个缝隙 111，通过这两个缝隙，可以插入磁铁 105 以及轭 107（在后面将会对这两者进行说明）；在透镜支架 101 的中心部分，安装有物镜 102；在对跟踪方向 T 有一个直角的延伸的透镜支架 101 的一对侧面中的每个侧面上，设计安装有两个顶部和底部支持片 112，用于固定住导电弹性部件 104（也将在下文中对起进行讨论）的一个端部分；对于在平行于跟踪方向 T 延伸的透镜支架 101 的一对侧表面，固定有线圈单元 103（这将在下文中对其进行讨论）。

用于增强绝缘的绝缘保护膜（未示出）分别形成于透镜支架 101 的（与跟踪方向 F 平行延伸的）一对侧表面的表面上。提供这种绝缘保护膜的原因是，由于用作透镜支架 101 的材料的例如是镁合金这样的具有挠曲弹性的高模数的轻金属或是混有碳纤维的树脂具有高导电率，所以，要确保将要安装到支架 101 上的线圈单元 103 的绝缘性。当在透镜支架 101 的（与跟踪方向 F 平行延伸的）一对侧面的表面上没有形成这种用于增强绝缘的绝缘保护膜时，可以在将要安装到透镜支架 101 上的线圈单元 103 的部件上形成用于加强绝缘的绝缘保护膜，因而确保了线圈单元 103 的绝缘。

现在，参见线圈单元 103，所需数目的印刷电路板 131，其中，每个印刷电路板都具有由一个聚焦线圈 103f 和四个跟踪线圈 103tr 构成的一种结构，所需数目的印刷电路板 132，其中，每个印刷电路板都具有由两个倾斜线圈 103ti 构成的结构，这两种电路板层叠在一起，或一个位于另一个的顶部，从而形成了一个线圈单元 103。聚焦线圈 103f 位于印刷电路板 131 的中心部分；相对于包含物镜支架 101 的物镜光轴方向的活动部件的重心的位置，跟踪线圈 103tr 位于该位置的（在跟踪方向 T 上的）右方向和左方向，其中物镜支架 101 用于支承物镜 102，即，在两个上段和下段内的聚焦线圈 103f 的右侧和左侧。四个跟踪线圈 103tr 是串联连接的。顺便提一句，也可以用两

个跟踪线圈来替代四个跟踪线圈 103tr. 相对于印刷电路板 32 的中心, 位于一行内的两个倾斜线圈 103ti 位于该中心的 (在跟踪线圈方向 T 上的) 右面和左面. 两个倾斜线圈 103ti 是串联连接.

印刷电路板 131 和 132 可以以这样一种方式层叠, 即对印刷电路板 131 的 (沿平行于跟踪方向 T 延伸的) 两个侧表面以及印刷电路板 132 的 (沿平行于跟踪方向 T 延伸的) 两个侧表面进行安装, 使得从跟踪方向 T 看上去是对称的, 例如, 可以将印刷电路板 131 安装在物镜一侧 102 的内部, 将印刷电路板 132 安装在物镜 102 一侧的外部. 在这种情况下, 可以将各个方向上的驱动点做得彼此一致, 从而可以避免在驱动点不一致时有可能产生的 (纵向谐振, 偏移谐振) 谐振.

前述说明涉及这样一种结构, 其中, 聚焦线圈 103f 和跟踪线圈 103tr 形成于同一个印刷电路板 131 上. 但是, 也可以使聚焦线圈 3f 和跟踪线圈 3tr 分别形成于两个不同的印刷电路板上. 此外, 如图 8 所示, 线圈单元 3' 可以具有印刷电路板 31' 和印刷电路板 32', 其中聚焦线圈 3f 和 3ti 形成在印刷电路板 31' 上, 而跟踪线圈 3tr 形成在印刷电路板 32' 上. 图 8 表明四个跟踪线圈 3ti 形成在印刷电路板 32' 上, 然而, 在印刷电路板 32' 可以形成两个跟踪线圈 3ti. 同样在这些结构中, 印刷电路板还可以位于另一个印刷电路板的顶部, 这样, 当从跟踪方向 T 看上去的时候, 它们是左右对称的, 由此可以部门驱动点不一致时可能引发的谐振.

用焊料 (未示出) 将四个导电弹性部件 104 的一个端部分别固定在透镜支架 101 的支承片 112 上, 在上述透镜支架 101 上固定有线圈单元 103. 驱动跟踪线圈必须有两个引线, 驱动跟踪线圈必须有两个引线, 驱动倾斜线圈必须有两个引线, 这样, 总共必须有六个驱动引线. 这里, 有四个单元的这种导电弹性部件 104 就足以弹性支承用作活动部件的透镜支架 101 了. 这里, 导电弹性部件 104 也可以用作引线. 因此, 四个导电弹性部件 104 被用作六个引线中的四个引线, 而其它引线 (未示出) 连接到余下线圈上.

这两个线圈单元 103 分别位于两个磁隙 105g 内, 而导电弹性部件 104 的另一个端部分别穿过引线底座 108, 并通过焊接被固定在底板 109 上. 由于这一点, 所以, 安装在线圈单元 103 上的聚焦线圈 103f、跟踪线圈 103tr 以及倾斜线圈 103ti 可以位于磁隙 105g 内,

同时,以悬臂方式对包含用于支承物镜 2 的透镜支架 101 的活动部件进行支承,使其相对于包含磁铁 105、轭底座 106、轭 107、引线底座 108 以及底板 109 的固定部件来说,是活动的。

图 11 中所采用的磁路的结构,同时,还有在图 11 所示的装置的  
5 线圈单元中使用的聚焦线圈、跟踪线圈以及倾斜线圈的排列和操作,都与前述第一实施例相似,这里,就省略对它的说明(参见图 2 到 4)。

如上所述,依据本发明,有两个完整的磁路,每一个磁路都至少包括两极磁化的一个磁铁 105,并且,在这两个磁路 105 中的每一个磁路中的磁隙 105g 内,不仅安装有聚焦线圈 103f 以及跟踪线圈  
10 103tr,还安装有倾斜线圈 103ti。正是由于这一特征,不仅可以获得聚焦伺服以及跟踪伺服,还可以获得倾斜伺服(即对物镜 102 的倾角的调节)。因此,消除了这样一种需要,即,必须提供一个专门用于调节物镜 102 的倾角的磁铁。这可以减少部件数目,可以以低成本调节物镜 102 的倾角,也可减小整个物镜驱动装置的尺寸。

上述说明涉及这样一种结构,其中,相对于印刷电路板 132 的中  
15 心,两个倾斜线圈 103ti(在跟踪方向 T 上)分别位于其右侧和左侧。但是,与第一实施例相似,即便是在两个倾斜线圈 103ti 分别位于印刷电路板 132 的中心的(在聚焦方向 F 的)上面和下面的情况下,也能得到相似的结果。在这种情况下,磁路的结构以及线圈单元的操作  
20 都与第一实施例相似,这里,就省去对它的说明(参见图 5 至 7)。顺便一提,如图 12 所示,两个磁路可以分别包含一个磁铁 105'。在此情况下,磁铁 105' 和磁轭 107' 分别提供在透镜支架 101' 的相对于其中心的外侧。在此结构中,缝隙 111 不必提供在透镜支架 101' 中,因此,整个物镜驱动装置可以制得紧凑些。这一情况下的磁路如图  
25 13A 和 13B 所示。这里磁隙意味着空气间隙或气路,在图 13A 中,磁隙 105g' 由两个磁铁形成,而在图 13B 中,磁隙 105g' 由一个磁铁形成。

在上述结构中,线圈单元 103 被接合并被固定在透镜支架 101 的  
30 一对侧面上,该侧面在平行于跟踪方向上延伸。但是,即便是在以下的另外一种结构中,也能获得相似的效果,在这种结构中,如图 9 所示,存在两个完整的磁路,每个磁路都至少包括一个在聚焦方向 F 上两极磁化的的磁铁 105,且在磁路的每个磁隙 105g 内,安装有聚焦

线圈 130f,同时还安装有跟踪线圈 130tr 以及倾斜线圈 130ti,其中,各个聚焦线圈 130f 都缠绕在透镜支架 101 的侧面,而跟踪线圈 130tr 以及倾斜线圈 130ti 都分别被安装在透镜支架 101 的(沿跟踪方向 T 延伸的)的两个侧面上。顺便提一句,如图 12 所示,两个磁路可以  
5 分别包括一个磁铁。

每一种聚焦线圈 130f 都是带有作为其缠绕框的透镜支架 101 的一种绕组线圈,这样,与作为形成于印刷电路板上的结构的聚焦线圈相比,聚焦线圈 130f 还是很容易制造的。

跟踪线圈 130tr 以及倾斜线圈 130ti 是安装于聚焦线圈 130f 顶部  
10 部的一个无芯线圈。但是,跟踪线圈 130tr 以及倾斜线圈 130ti 也可以是形成于印刷电路板上的的一种结构。同样,跟踪线圈 130tr 以及倾斜线圈 130ti 也可以是一种绕组线圈,其中,如图 15 所示,在透镜支架 101 的(沿平行于跟踪方向 T 延伸的)侧面上,设计有线圈缠绕框 113,线圈就分别缠绕在这些线圈缠绕框 113 上。另外,跟踪线圈  
15 130tr 以及倾斜线圈 130ti 中的一个就可以安装在聚焦线圈 130f 上,而另一个可以缠绕在线圈缠绕框 113 上。

按照磁铁 105 的 N 和 S 极之间的边界线 1105b,对磁铁 105 在聚焦方向 F 上进行两极磁化,且磁铁 105 与位于轭底座 106 上的轭 107 联结在一起。

20 磁铁 105 的宽度 W 是这样确定的,当处于活动部件的可移动的中间位置时,其中的活动部件由导电弹性部件 104 以悬臂方式方式可移动支承,这就是说,当处于聚焦方向 F 上的活动部件的自重位置上时,如图 16 所示,透镜支架 101 被安装在磁隙 105g 内,不仅两个跟踪线圈 130tr 的(沿平行于聚焦方向 F 延伸的)垂直侧 A 和 C 的右和  
25 左内部垂直侧 A 和 C,而且两个倾斜线圈 130tr 的(沿平行于聚焦方向 F 延伸的)垂直面 a'和 c'的右和左外部垂直侧 a'和 c'都可以分别位于磁隙 105g(它指出了两个相互面对的磁铁 105 的宽度 W 内存在的一个空隙)内;其中上述两个跟踪线圈 130tr 位于聚焦方向 F 上的上段,同时还位于在跟踪方向 T 上的一行内的右侧和左侧;而上述两个  
30 倾斜线圈 130tr 位于聚焦方向 F 上的下段,同时还位于跟踪方向 T 上的一行内的右侧和左侧。还可以这样确定磁铁 105 的高度 H,如图 16 所示,跟踪线圈 130tr 的(沿垂直于聚焦方向 F 延伸的)水平侧 B

和 D, 同时还有倾斜线圈 130ti 的 (沿垂直于聚焦方向 F 延伸的) 水平侧 b' 和 d' 都可以分别位于磁隙 105g (它指出了存在于两个相互面对的磁铁 105 的高度 H 内的一个空隙) 内。

如图 16 所示, 磁铁 105 的 N 和 S 极之间的边界线 105b 位于跟踪线圈 130tr 的 (沿聚焦方向 F 延伸的) 水平侧 B 和 D 的底侧 B 的下面, 同时还位于倾斜线圈 130ti 的 (沿垂直于聚焦方向 F 延伸的) 水平侧 b' 和 d' 的底侧 b' 和顶侧 d' 的中间。磁铁 105 的中心实质上与透镜支架 101 的中心一致。

聚焦线圈 130f 位于磁铁 105 的 N 和 S 极之间的作为其边界线的边界线 105b 的上面和下面。上、下聚焦线圈 130f 是串联连接的, 但上、下聚焦线圈 130f 的电流的方向相反。在两个磁隙 105g 内的磁力线方向相反。

在图 14 和 15 中, 跟踪线圈 130tr 和倾斜线圈 130ti 的所有侧面都安装在透镜支架 1 的 (沿平行于跟踪方向 T 延伸的) 一个侧面上。但是, 这并不是—种限定, 还可以采用另一种结构; 即, 可将安装在磁隙 105g 内的以及能产生驱动力的面安装在透镜支架 1 的一个侧面上, 其中, 所述能产生驱动力的面例如可以是跟踪线圈 130tr (参见图 16) 的 (沿平行于聚焦方向 F 延伸的) 垂直侧 A、C, 当允许电路流入跟踪线圈 130tr 的情况下, 它可以在跟踪方向 T 上产生同一方向的驱动力。

透镜支架 101 位于两个磁隙 105g 中, 导电弹性部件 104 的另一个侧端穿过一个引线底座 108, 被焊接而固定在底板 109 上。这是由于这一点, 聚焦线圈 130f、跟踪线圈 130tr 以及倾斜线圈 130ti 可以位于磁隙 105g 内, 同时, 可以以悬臂方式支承包含支承物镜 102 的透镜支架 101 的活动部件, 以便相对于包括磁铁 5、轭底座 106、轭 107、引线底座 108 以及底板 109, 可以移动所述活动部件。

在图 14 中, 当允许电流流入聚焦线圈 130f 的情况下, 由于聚焦线圈 130f 内的电流流入了磁隙 105g, 因而依据傅雷明的左手定律, 在聚焦方向 F 上, 产生了驱动力。

在图 16 中, 在允许电流流入跟踪线圈 130tr 的情况下, 由于在两个跟踪线圈 130tr 内的 (由箭头标记出的) 电流流入了跟踪线圈 130tr 的 (沿平行于聚焦方向 F 延伸的) 垂直侧 A 和 C, 因而依据傅

雷明的左手定律，在跟踪方向 T 上，产生了相同方向的驱动力；以及，在允许电流流入倾斜线圈 130ti 的情况下，由于在两个倾斜线圈 130ti 内的（由箭头标记出的）电流流入了倾斜线圈 130ti 的（沿垂直于聚焦方向 F 延伸的）水平侧 b' 和 d'，因而依据傅雷明的左手定律，在聚焦方向 F 上，产生了相反方向的驱动力 F'。由于反方向驱动力 F'，从而围绕活动部件的中心产生了一个力矩，因而可以调节透镜支架 101 的倾角，从而，可以调节物镜 102 的倾角。

上述说明涉及这样一种结构，在这种结构中，在跟踪方向 T 上，两个跟踪线圈 130tr 和两个倾斜线圈 130ti 是左右对称的，在两个跟踪线圈 130tr 内产生了相同方向的驱动力，在两个倾斜线圈 130ti 内，产生了相反方向的驱动力。但是，如图 17 所示，跟踪线圈 130tr 的（沿平行于聚焦方向 F 的）垂直侧 A 可以位于磁铁 105 的宽度 W 的内部，跟踪线圈 130tr 的（沿平行于聚焦方向 F 的）垂直侧 C 可以位于磁铁 105 的宽度 W 的外部；同时，倾斜线圈 130ti 在跟踪方向 T 上，相对于磁铁 1105 的中心向外移动。还可以如图 16 所示，用两个跟踪线圈 130tr 来代替跟踪线圈 130tr；如图 17 所示，还可以用两个倾斜线圈 130ti 来代替倾斜线圈 130ti。另外，如图 17 所示，跟踪线圈 130tr 在数量上可以是一个，如图 16 所示，倾斜线圈 130ti 在数量上可以是两个。在上述这些结构中的任一结构中，都可以减轻物镜驱动装置的重量。

### （实施例 3）

现在，图 18 是依据本发明的物镜驱动装置的第三实施例的透视图。在图 18 中，参考符号的意义分别如下，201 表示一个透镜支架，202 表示一个物镜，203 表示一个线圈单元，205 表示一个磁铁。

透镜支架 201 与先前所说明的第一实施例中采用的透镜支架 1 的结构相似。

线圈单元 203 包括所需数目的印刷电路板 203p，它们一个层叠在另一个的顶部，而每一个印刷电路板 203p 都包括一个跟踪线圈 203t 以及四个聚焦线圈 203f1 和 203fr。跟踪线圈 203t 位于印刷电路板 203p 的中央，而聚焦线圈 203f1 以及 203fr 位于上、下两段内，且相对于活动部件的物镜光轴方向的重心位置，它们位于该重心的右侧和左侧，其中，所述活动部件包括支承物镜 202 的透镜支架 201，

这就是说, 聚焦线圈 203fl 和 203fr 位于跟踪线圈 203t 的右侧和左侧. 聚焦线圈 203fl 的数目以及聚焦线圈 203fr 的数目可以分别为一个. 因此, 由于电流是分别提供给左和右聚焦线圈 203fl 和 203fr 的, 所以左和右聚焦线圈 203fl 和 203fr 不是串联连接的, 而且是彼此独立的.

前述说明涉及这样一种结构, 其中, 左和右聚焦线圈 203fl、203fr 以及跟踪线圈 203t 位于同一印刷电路板 203p 上. 但是, 作为对第三实施例的修改, 可以分别将左和右聚焦线圈 203fl、203fr 以及跟踪线圈 203t 放置在两个印刷电路板上. 同样, 在这个实施例中, 将要设置在印刷电路板上的聚焦线圈的数目为偶数, 将要设置在印刷电路板上的跟踪线圈的数目为一.

线圈单元 203 被插入并被联结到透镜支架 201 的四口部件 201a 上, 从而被固定到透镜支架 201 上. 在线圈单元 203 的 (在跟踪方向 T 上的) 两端, 形成了六个 V 槽 203v, 而六个导电弹性部件 204 的一个侧端被焊料 203h 分别固定在六个 V 槽 203v 上. 被用作引线的导电弹性部件 203 是由用于聚焦线圈驱动四个部件 204 (2x2) 以及用于跟踪线圈驱动的两个部件 204 构成的, 即总共是由六个部件 204 构成的.

顺便提一句, 四个导电部件 204 足以弹性支承用作活动部件的透镜支架 201, 因此, 在采用四个导电弹性部件 204 来支承透镜支架 201 的情况下, 引线 (未示出) 连接到剩余线圈上.

当前实施例中所采用的磁路与如图 6 所示的第一实施例中采用的磁路相似. 此外, 如图 9 和 10 所示, 磁路可以包含一个磁铁. 在此情况下, N 和 S 极之间的边界线位于沿跟踪方向 T 的磁铁 5 的中心. 由于此缘故, 整个物镜驱动装置可以制得紧凑些. 磁铁 205 的宽度 W 是这样确定的, 使得, 在活动部件的可移动的中间位置处, 其中由导电弹性部件 204 以悬臂方式来可移动地支承活动部件, 这就是说, 如图 19 所示, 在活动部件在聚焦方向 F 上的自重位置处, 当线圈单元 203 位于磁隙 205g 内时, 在两个上、下段的左聚焦线圈 203fl 的垂直侧 a 和 c 的 (沿平行于聚焦方向 F 的) 右和左外部垂直侧 c 和 a, 同时还有位于两个上、下段的右聚焦线圈 203fr, 都可以分别位于磁隙 205 (它指出了存在于相互面对的磁铁 205 的宽度 W 之内) 的一个空



隙)内。同样,磁铁 205 的高度  $H$  是这样确定的,如图 19 所示,上段聚焦线圈 203fl 和 203fr 的(沿垂直于聚焦方向  $F$  延伸的)水平侧  $b$  和  $d$  的底侧  $b$ ,下段聚焦线圈 203fl 和 203fr 的(沿垂直于聚焦方向  $F$  延伸的)的顶侧  $d$ ,以及跟踪线圈 203t 的(沿垂直于聚焦方向  $F$  延伸的)水平侧  $B$  和  $D$ ,都可以分别安装在磁隙 205g(它指出了存在于相互面对的磁铁 205 的高度  $W$  内的一个空隙)内。

如图 19 所示,磁铁 205 的  $N$  和  $S$  极之间的边界线 205b 不仅被设置在跟踪线圈 203t 的(沿平行于聚焦方向  $F$  延伸的)垂直侧  $A$  和  $C$  之间的中部,而且还被设置在左聚焦线圈 203fl 的(沿平行于聚焦方向  $F$  延伸的)垂直侧  $a$ 、 $c$  的右侧与右聚焦线圈 203fr 的(沿平行于聚焦方向  $F$  延伸的)垂直侧  $a$ 、 $c$  的左侧  $c$  之间的中部。磁铁 205 的中心实质上与线圈单元 203 的中心一致。

线圈单元 203 分别位于磁隙 205g 内,导电弹性部件 204 的另一个侧端分别穿过引线底座 208,通过焊接而被固定在底板 209 上。如此,安装在线圈单元 203 上的聚焦线圈 203fl、203fr 以及跟踪线圈 203t 都位于磁隙 205g 内,同时,以悬臂方式,对包含支承物镜 202 的透镜支架 201 的活动部件进行支承,使得,其相对于包含磁铁 205、轭底座 206、轭 207、引线底座 208 以及底板 209 的固定部件,可以活动。

可以使用单独准备的倾角检测器,也可以利用光拾取器所给的再现信号,来检测光盘的倾角。

利用倾角检测器或是利用光拾取器的再现信号而得到的倾斜误差信号以及聚焦误差信号,被输入到图 20 所示的一个控制电路;以及,控制电路计算最佳电流  $I_l$  以及  $I_r$ ,其中所述电流能促使图 19 所示的聚焦线圈 203fl 以及 203fr,使其能同时校正聚焦误差和倾斜误差,此后,控制电路将所计算的电流  $I_l$  和  $I_r$  输出。作为受控目标的物镜驱动装置,不仅执行聚焦驱动操作,同时还在聚焦方向  $F$  上移动,而且还执行倾斜驱动操作,其中,聚焦驱动操作的执行,是由于响应了图 21A 所示的电流  $I_l$  和  $I_r$ ,而产生了作为驱动力  $F_l$  和  $F_r$  的总和的一个力;而倾斜驱动操作的执行,是由于围绕透镜支架 201 的重心  $G$  产生了力矩  $M = F_l \times d - F_r \times d$ ,这种力矩是由于驱动力  $F_l$  和  $F_r$  之间的差产生的。这里,  $d$  表示透镜支架 201 的重心  $G$  与聚焦

线圈 203fl、203fr 之间的距离。

现在，图 21B 显示了与图 21A 不同的一种情况，所产生的驱动力  $F_l$  和  $F_r$  在相反的两个方向上。在这种情况下，将要在聚焦方向  $F$  上移动的一个力是  $F_l + (-F_r)$ ，而倾斜力矩为  $F_l \times d - (-F_r \times d)$ 。

- 5 无论如何，物镜驱动装置利用函数  $(F_l + F_r)$  执行一个聚焦驱动操作，利用函数  $(F_l - F_r)$  执行一个倾斜驱动操作。

- 10 左和右聚焦线圈 203fl 以及 203fr 不仅可以执行聚焦伺服，还能调节物镜 102 的倾角。因此，消除了这样一种需要，即，提供专用于调节物镜 202 的倾角的一个线圈以及一个磁铁。这可以减少部件数目，可以以低成本来调节物镜 202 的倾角，还可减少整个物镜驱动装置的尺寸。

- 15 在跟踪线圈 203 被推动的情况下，由于（由图 19 中的箭头所表示的）电流流入了跟踪线圈 203t 的（在平行于聚焦方向  $F$  上延伸的）垂直侧  $A$  和  $C$ ，因而在跟踪方向  $T$  上，产生了相同方向的驱动力，这样，依据记录媒体的离心率，可以在跟踪方向  $T$  上移动物镜 202。

在线圈单元 203 被插入并被联结到透镜支架 201 的凹口部件 201a 的情况下，磁隙 205g 的数目可以减小到一。这还可以减小部件的数目，可以以低成本调节物镜 202 的倾角，还可减小整个物镜驱动装置的尺寸。

- 20 在上述实施例中，利用左和右聚焦线圈 203fl 和 203fr，不仅可以实现聚焦伺服，还可以实现对物镜 202 的倾角的调节。但是，在以下结构中，也可提供相似的效果：即，如图 22 所示，一个线圈单元 203 包括所需数目的印刷电路板 203p，这些电路板一个位于另一个的顶部，这些电路板 203p 中的每一个都包括一个聚焦线圈 203f 以及四个跟踪线圈 203t；聚焦线圈 203f 位于每一个印刷电路板 203p 的中  
25 央；跟踪线圈 203tu 和 203td 分别位于活动部件的中心上沿物镜光轴方向的上部和下部，所述活动部件包括支承物镜 202 的一个透镜支架 201，这就是说，跟踪线圈 203tu 以及 203td 位于沿聚焦线圈 203f 分别向上和向下延伸的两个右行和左行内；以及按照磁铁 205 的  $N$  和  
30  $S$  极之间的边界线 205b，在聚焦方向上，对磁铁 205 进行两极磁化。在这种结构中，磁路与图 2 所示的第一实施例中采用的磁路相似。顺便提一句，如图 9 所示，磁路可以包括一个磁铁  $5'$ ，并且该线圈单

元也可以设置在磁隙 5g' 中。磁路如图 10 所示, 可以获得和线圈在磁路包含了如上所述的两个磁铁和磁隙的情况下的操作相似的操作。

5 这里, 另一种可替换的方案是, 跟踪线圈 203tu 和 203td 在数目上分别也可以是一个。由于电流是单独提供给上、下跟踪线圈 203tu 和 203td 的, 因而它们没有串联连接, 但它们是独立连接的。

10 在这种结构中, 聚焦线圈 203f 以及跟踪线圈 203tu、203td 位于同一个印刷电路板 203p 上。但是, 聚焦线圈 203f 以及跟踪线圈 203tu、203td 也可以分别位于两个不同的印刷电路板上。在这种情况下, 同样, 印刷电路板上的聚焦线圈以及跟踪线圈的数目也分别是一以及偶数。

15 磁铁 205 的宽度 W 是这样确定的, 在活动部件的可移动的中间位置处, 其中, 由导电弹性部件 204 以悬臂方式对活动部件进行可活动的支承, 这就是说, 在聚焦方向 F 上的活动部件的自重位置处, 如图 23 所示, 当线圈单元 203 位于磁隙 205g 内时, 两个上段的右和左跟踪线圈 203tu 的 (沿平行于聚焦方向延伸的) 垂直侧 A 和 C 的右和左内部垂直侧 C 和 A, 同时还有两个下段的右和左跟踪线圈 203td, 都可以分别位于磁隙 205g (它指出了存在于相互面对的磁铁 205 的宽度 W 内的一个空隙) 内。同样, 可以这样确定磁铁 205 的高度, 如图 20 23 所示, 不仅是位于印刷电路板 203p 中心处的聚焦线圈 203f 的 (沿垂直于聚焦方向 F 延伸的) 水平侧 b 和 d, 同时还有上段跟踪线圈 203tu 的 (沿垂直于聚焦方向 F 延伸的) 水平侧 B 和 D 的顶侧 D, 以及下段跟踪线圈 203td 的 (沿垂直于聚焦方向 F 延伸的) 水平侧 B 和 D 的底侧 B, 都可以分别安装在磁隙 205g (它指出了存在于相互面对的磁铁 205 的高度 W 内的一个空隙) 内。

25 如图 23 所示, 磁铁 205 的 N 和 S 极之间的边界线 205b, 不仅位于聚焦线圈 203f 的 (沿垂直于聚焦方向 F 延伸的) 水平侧 b 和 d 的顶侧 b 和底侧 d 之间的中部, 而且还位于上段跟踪线圈 203tu 的 (沿垂直于聚焦方向 F 延伸的) 水平侧 B 和 D 的底侧 B 以及下段跟踪线圈 30 203td 的 (沿垂直于聚焦方向 F 延伸的) 水平侧 B 和 D 的顶侧 D 之间的中部。这样, 磁铁 205 的中心实质上与线圈单元 203 的中心一致。

利用倾斜检测器或利用光拾取器的再现信号所得到的一个倾斜误差信号以及跟踪误差信号,被输入到一个校正电路,该电路与图 20 所示的控制电路相似;以及,控制电路计算最佳电流  $I_u$  以及  $I_d$ , 如图 23 所示,上述电流能促进跟踪线圈 203tu 以及 203td,使得能同时校正跟踪误差以及倾斜误差,之后,控制电路输出所得到的电流  $I_u$  和  $I_d$ . 作为受控目标的物镜驱动装置,不仅执行跟踪驱动操作,同时还在聚焦方向 F 上移动,而且还执行一个倾斜驱动操作,其中,聚焦驱动操作的执行,是由于响应了电流  $I_l$  和  $I_r$ , 而产生了作为驱动力(未示出)的总和的一个力;而倾斜驱动操作的执行,是由于围绕透镜支架 201 的重心产生了力矩,这种力矩是由于驱动力之间的差产生的。

在聚焦线圈 203f 被驱动的情况下,由于(由图 18 中的箭头所标记的)电流流入图 18 的聚焦线圈 203f 的沿着与垂直于聚焦方向 F 的水平侧 b 和 d, 因而,在聚焦方向 F 上,产生了相同方向的驱动力,这样,物镜 202 可以依据记录媒体表面的振动而在聚焦方向 F 上移动。

此外,在第三实施例中可以由具有聚焦线圈和跟踪线圈的控制单元的倾斜驱动的系统可以应用于根据图 11 和 12 所示的第二实施例的物镜驱动装置。

正如此前所说明的那样,依据本发明的第一方面,提供了一种物镜驱动装置,其中将一个其上安装有聚焦线圈、跟踪线圈以及倾斜线圈的线圈单元放置在磁路的同一个磁隙内,所述磁路至少包括一个磁铁。在本物镜驱动装置中,可以利用用于聚焦和跟踪驱动的磁铁,对物镜的倾角进行调节,这样作,消除了一种需要,即必须提供专用于调节物镜倾角的一个磁铁。因此,依据本发明的第一方面,有可能防止由于对物镜的倾角进行调节所引起的成本的增加,以及物镜驱动装置的尺寸的增加。

同样,依据本发明的第二方面,提供了一种物镜驱动装置,其中,有两个完整的磁路,每个磁路都至少包括被两极磁化的一个磁铁,并且,在两个磁路中每个磁路的磁隙内,都安装有一个线圈单元,其上安装有一个聚焦线圈、一个跟踪线圈以及一个倾斜线圈。在当前的物镜驱动装置中,可以利用用于聚焦以及跟踪驱动的磁铁,对物镜的倾

角进行调节，这样做会消除提供专用于调节物镜倾角的一个磁铁的需要。因此，依据本发明的第二方面，有可能防止由对物镜倾角的调节而引起的物镜驱动装置的成本的增加，以及其尺寸的增加。

- 5 另外，依据本发明的第三方面，提供了一种物镜驱动装置，其中，
- 10 其上安装有若干聚焦线圈以及一个跟踪线圈的一个线圈单元位于磁路的同一个磁隙内，所述磁路至少包括一个两极磁化的磁铁，电流是被分别提供给包含在线圈单元内的若干聚焦线圈的，因而能依据响应所提供的电流而产生的驱动力的和来执行聚焦伺服，以及，由于驱动力之间的差而产生了围绕活动部件重心的一个力矩，从而可以在执行
- 10 聚焦伺服的同时，对物镜的倾角进行调节。在本物镜驱动装置中，利用右和左聚焦线圈，不仅可以实现聚焦伺服，还能对物镜的倾角进行调节，这样会消除提供专用于调节物镜倾角的一个线圈和一个磁铁的需要。因此，依据本发明的第三方面，有可能防止由对物镜倾角的调节而引起的物镜驱动装置的成本的增加，以及其尺寸的增加。

# 说明书附图

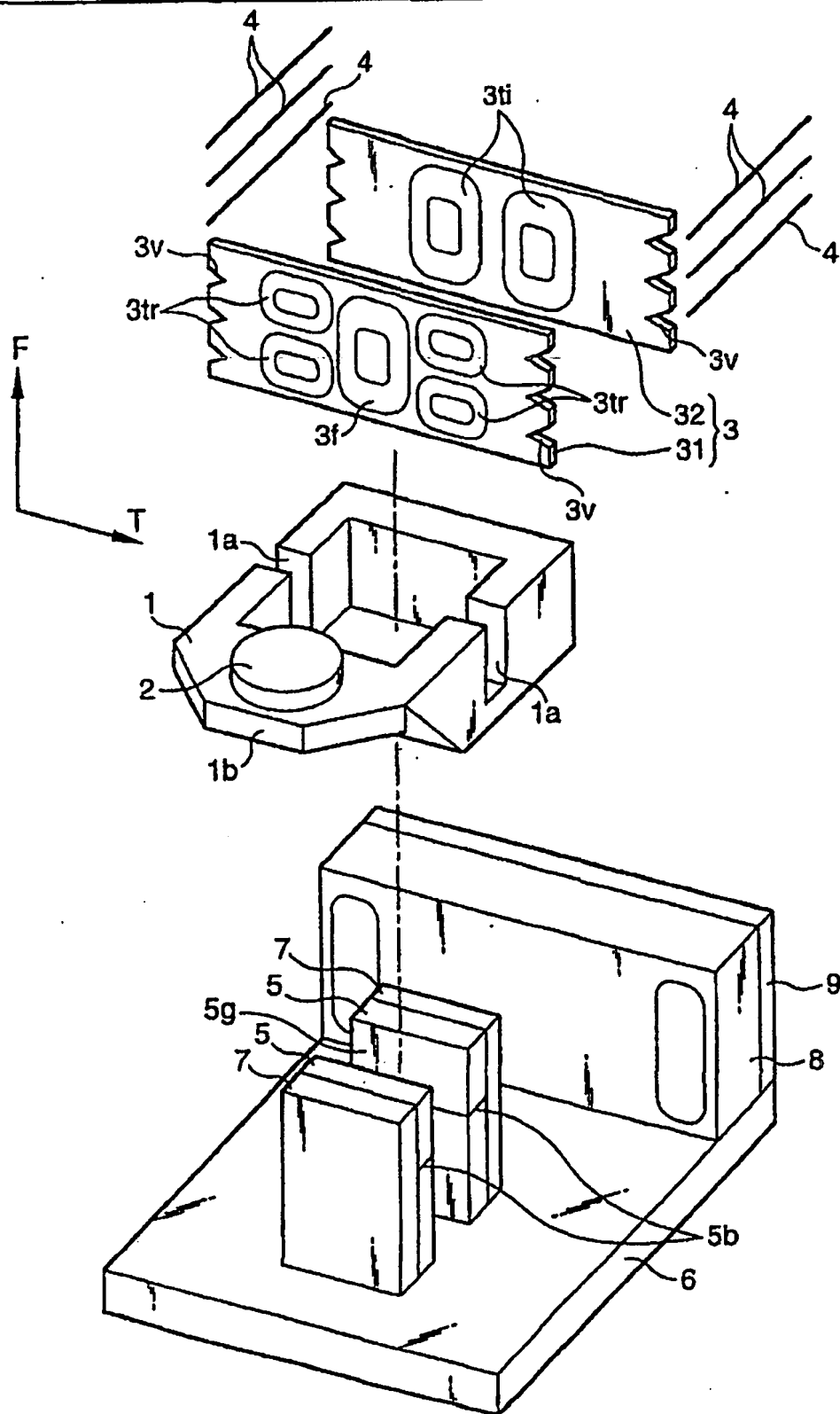


图 1

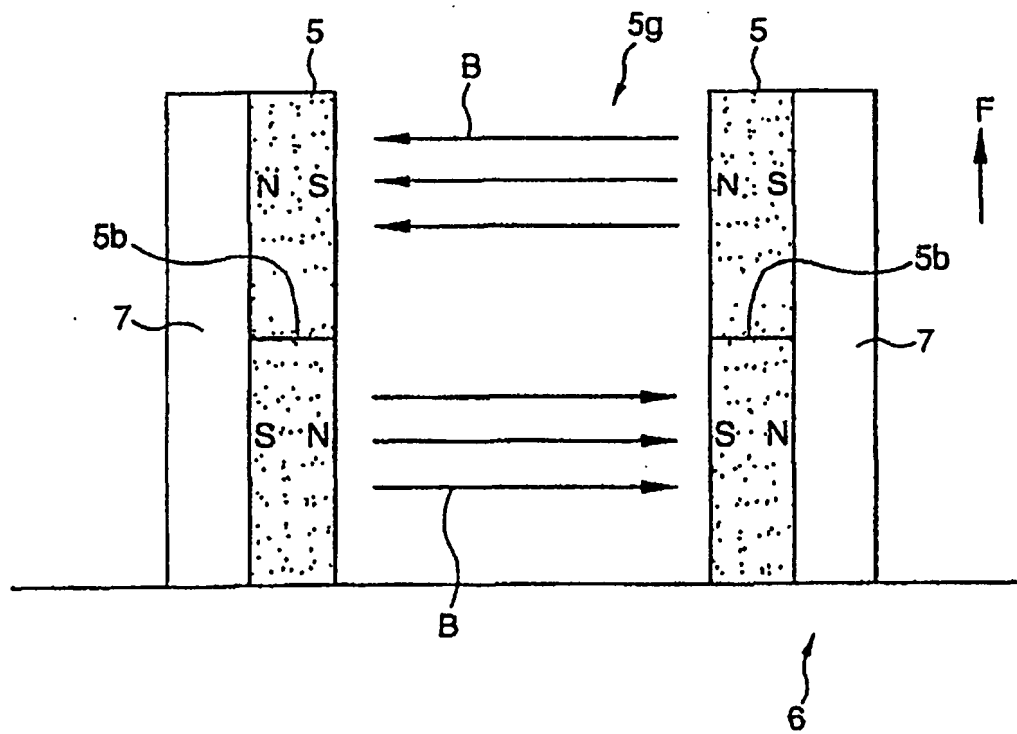


图 2

01.07.18

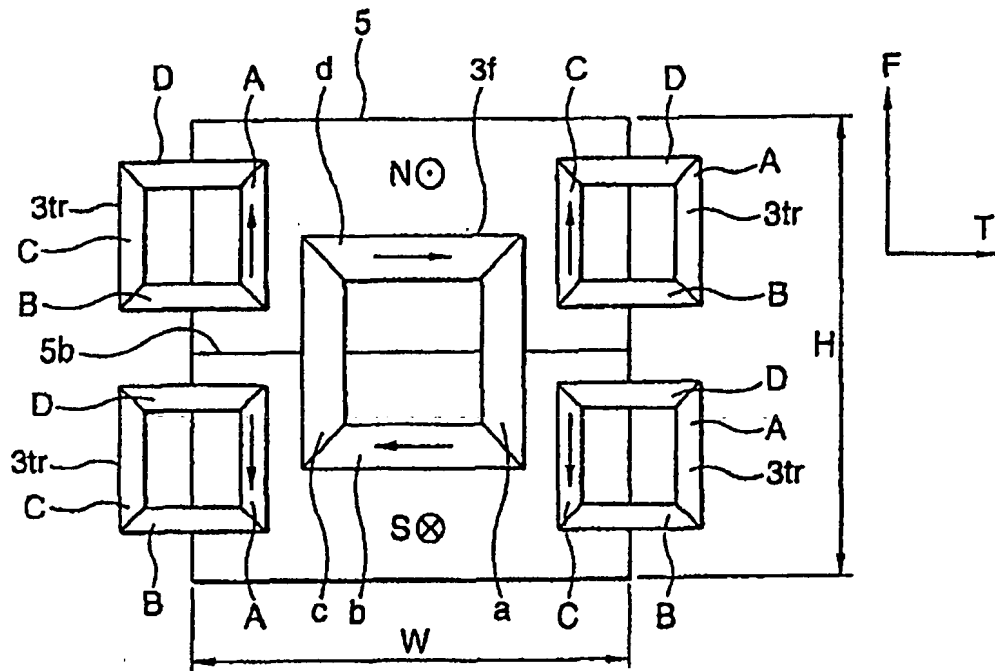


图 3

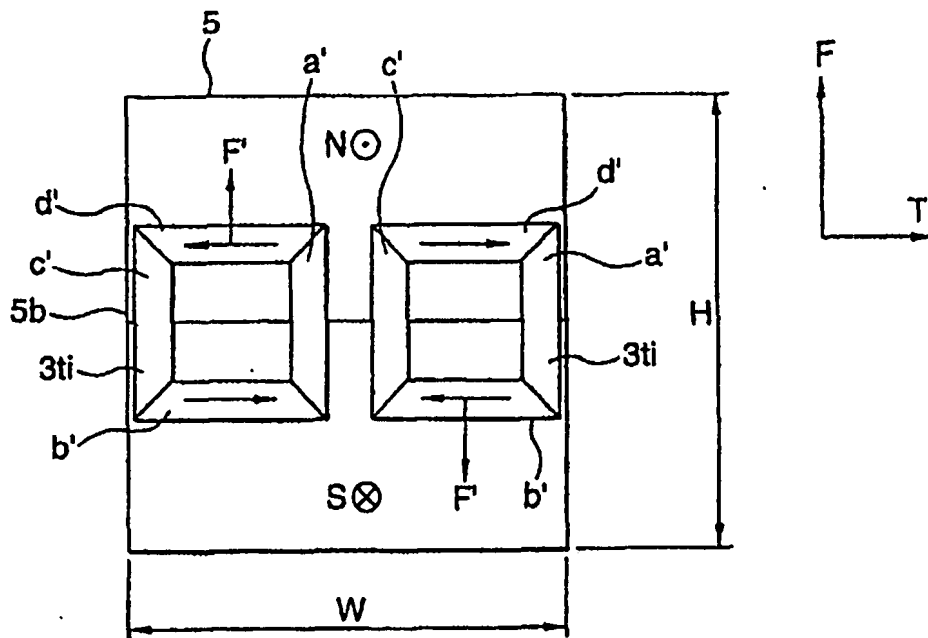


图 4



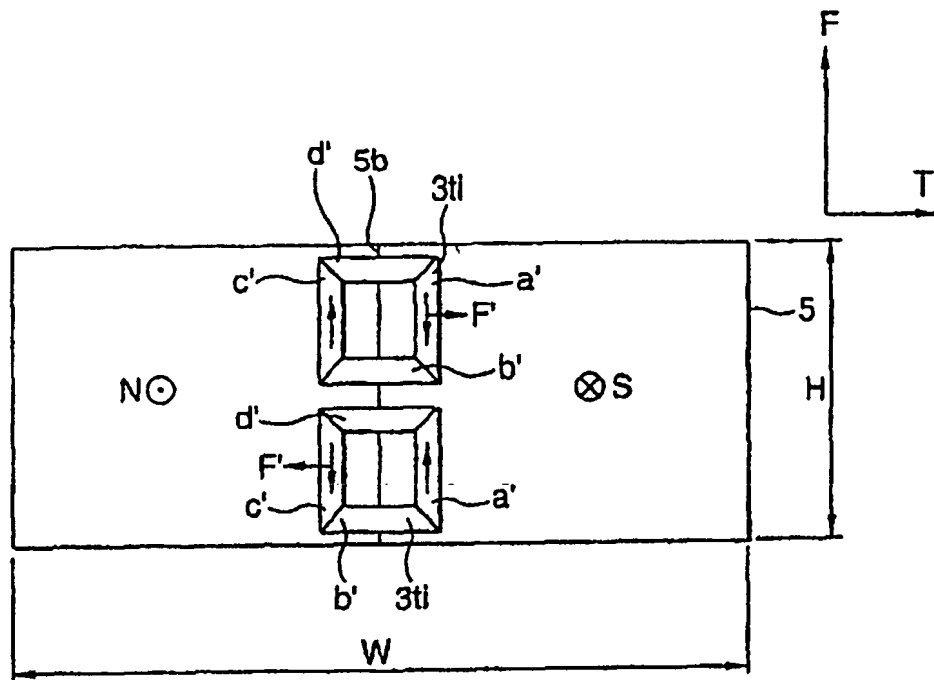


图 5

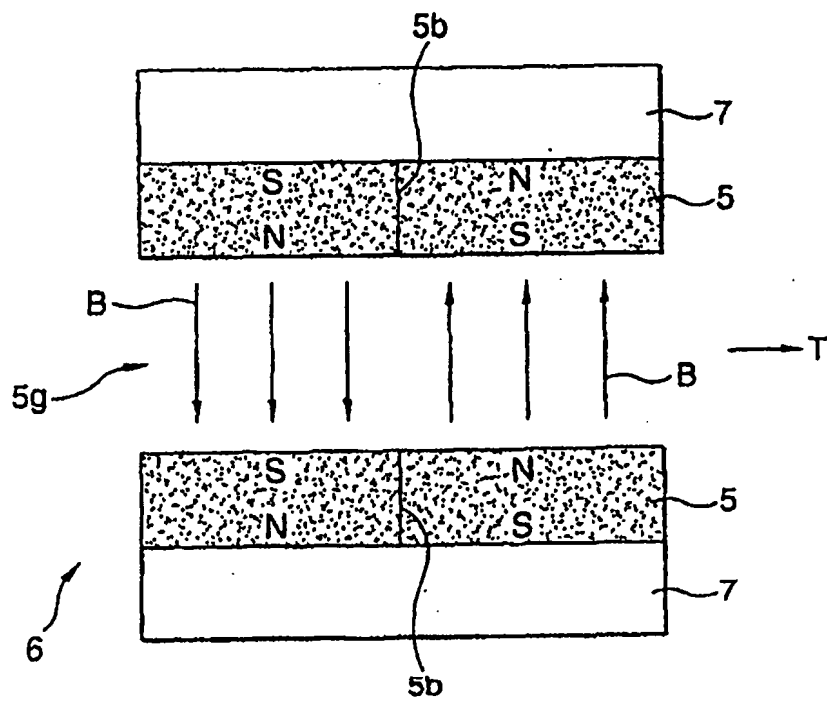


图 6

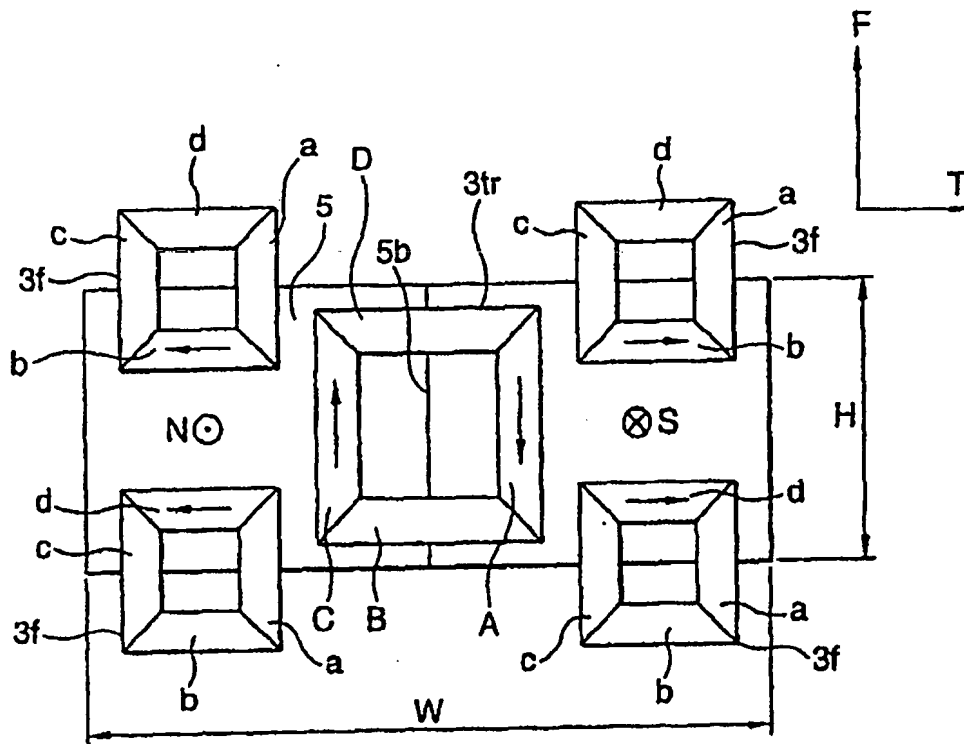


图 7

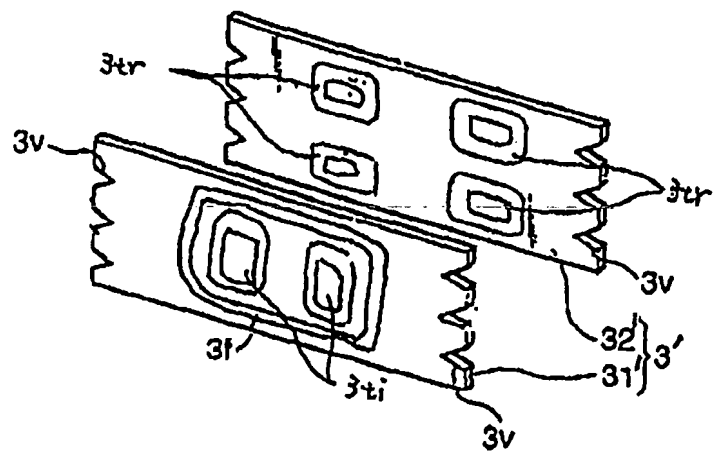


图 8

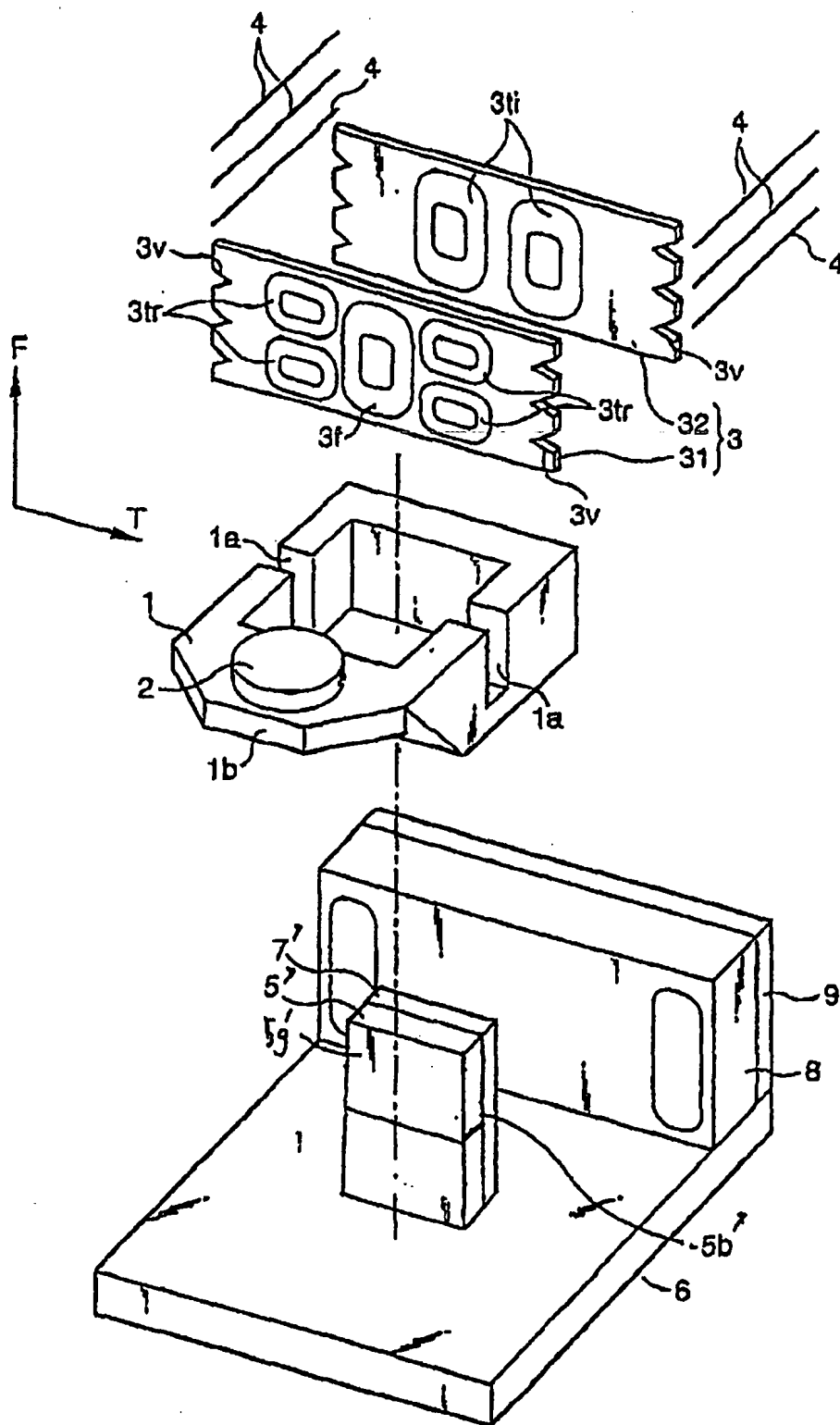


图 9

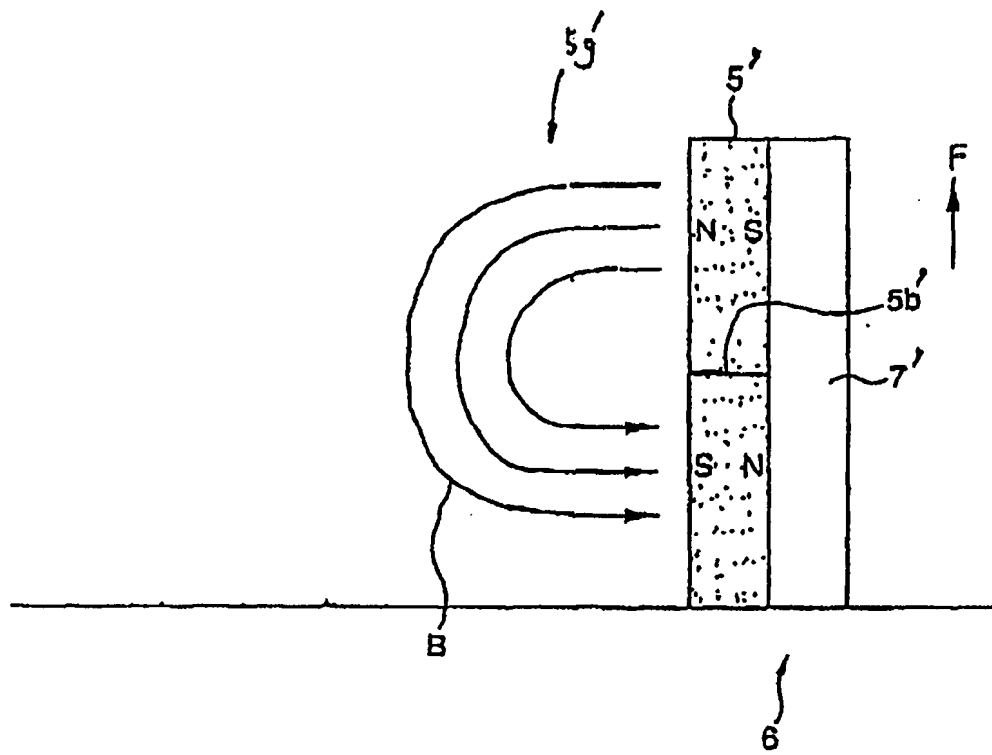


图 10

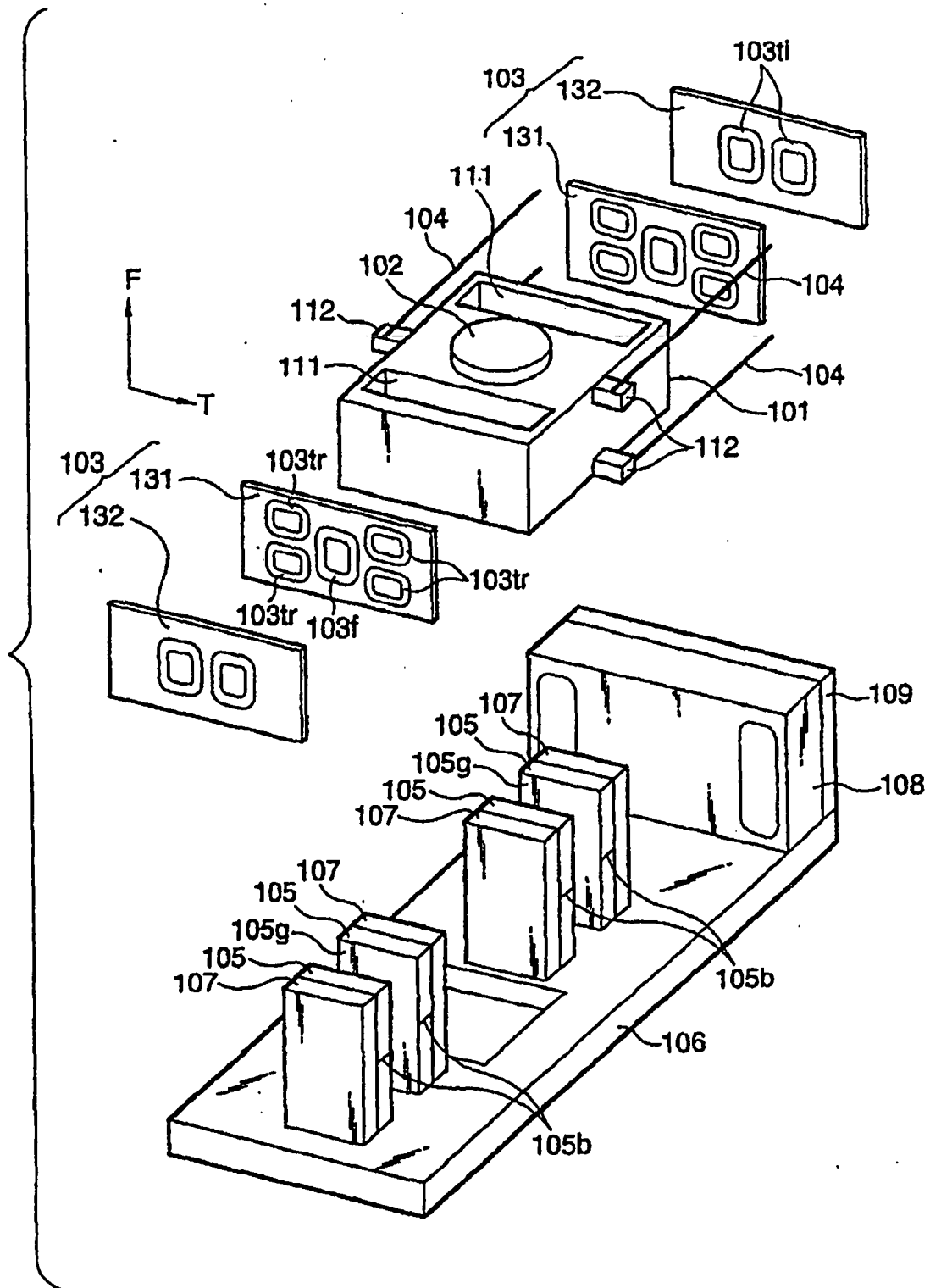


图 11

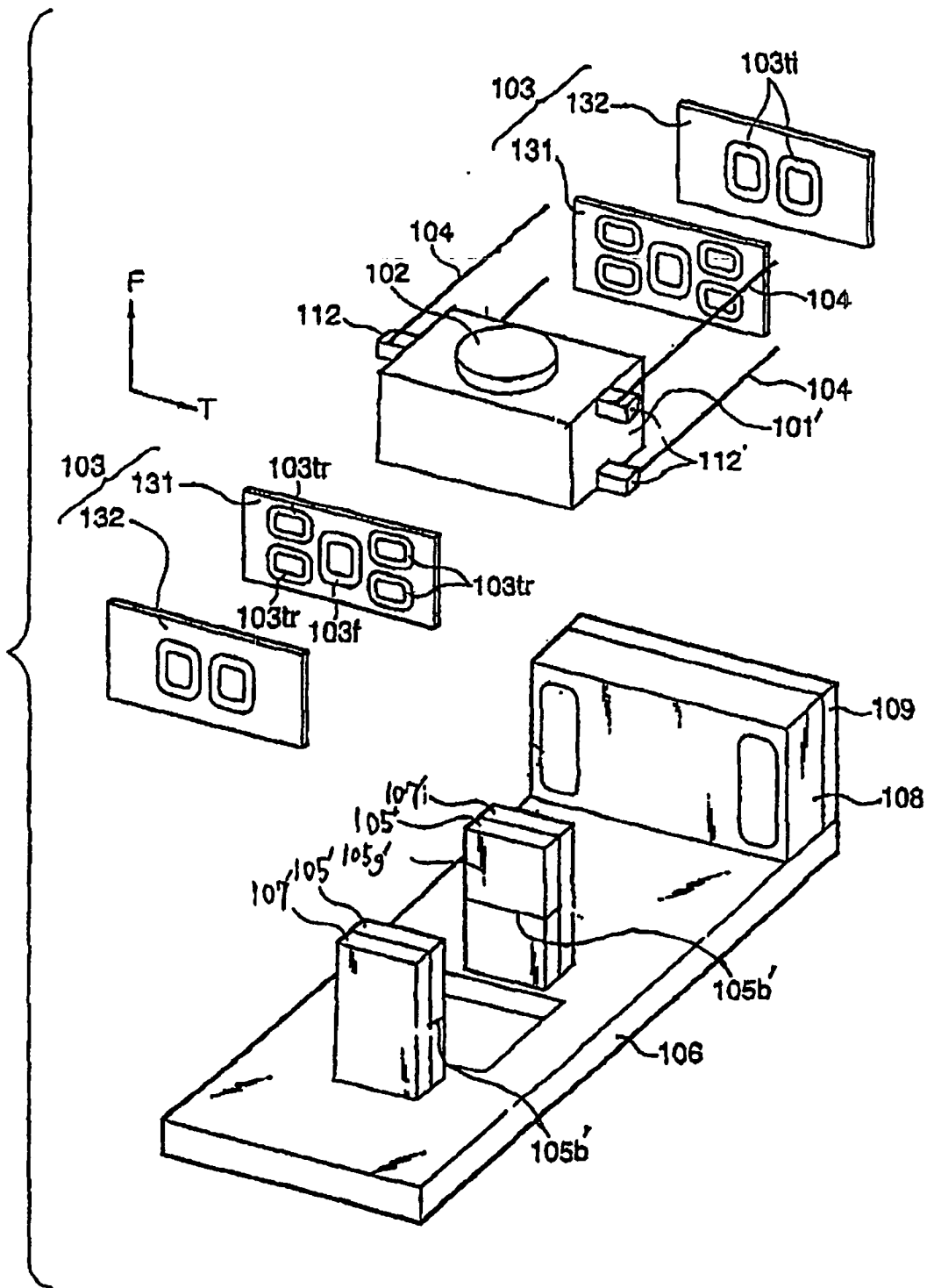


图 12

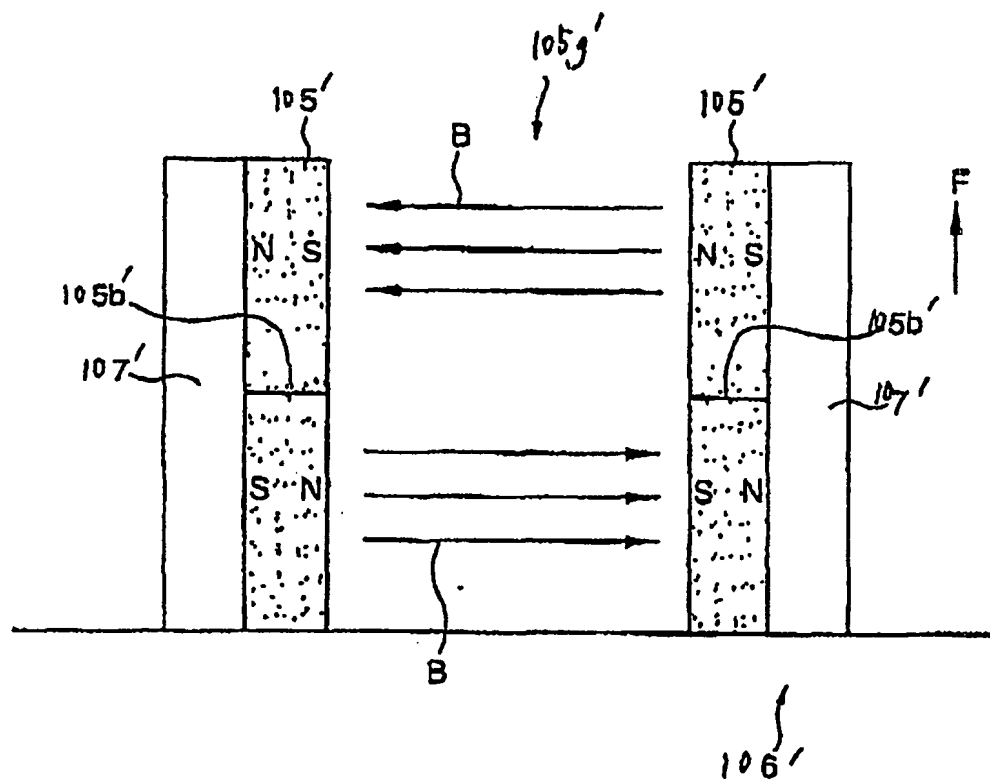


图 13A



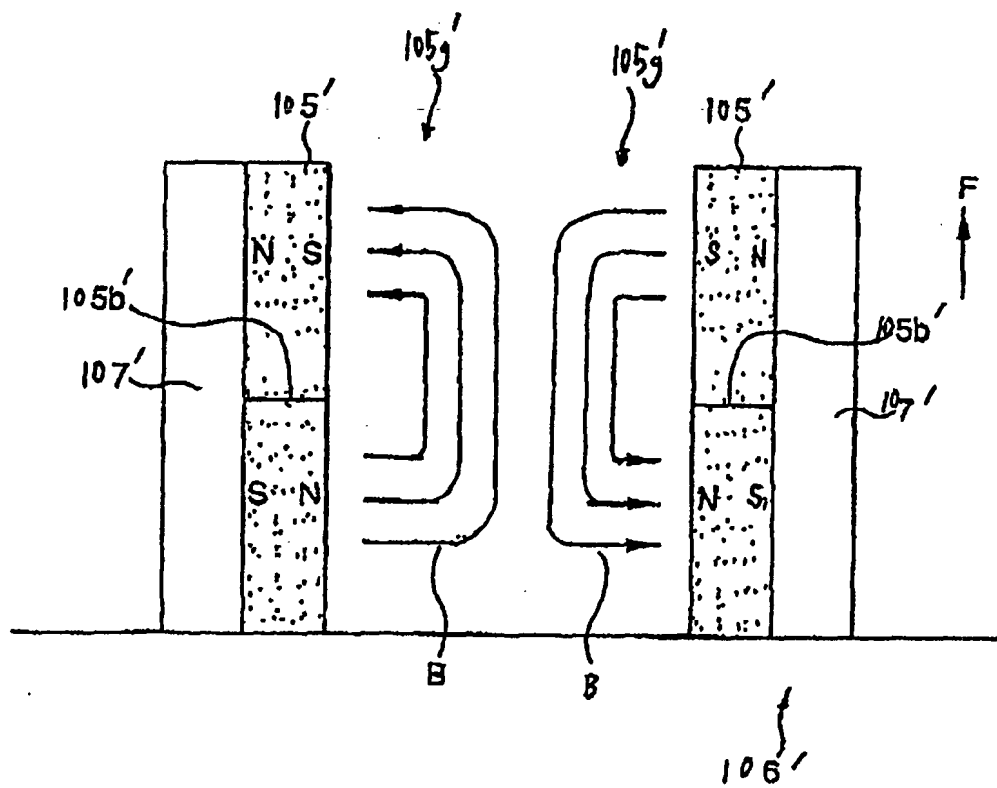


图 13B

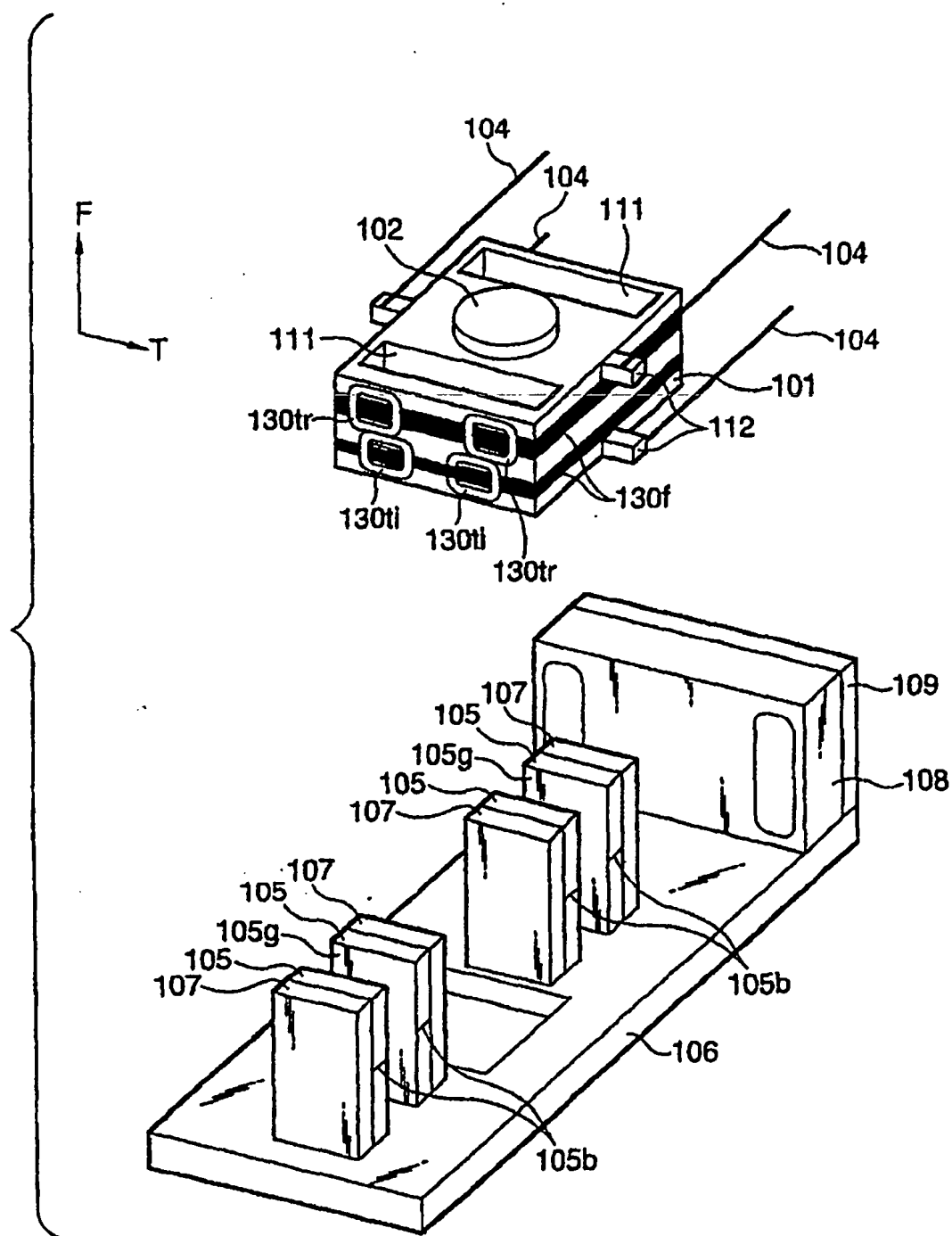


图 14

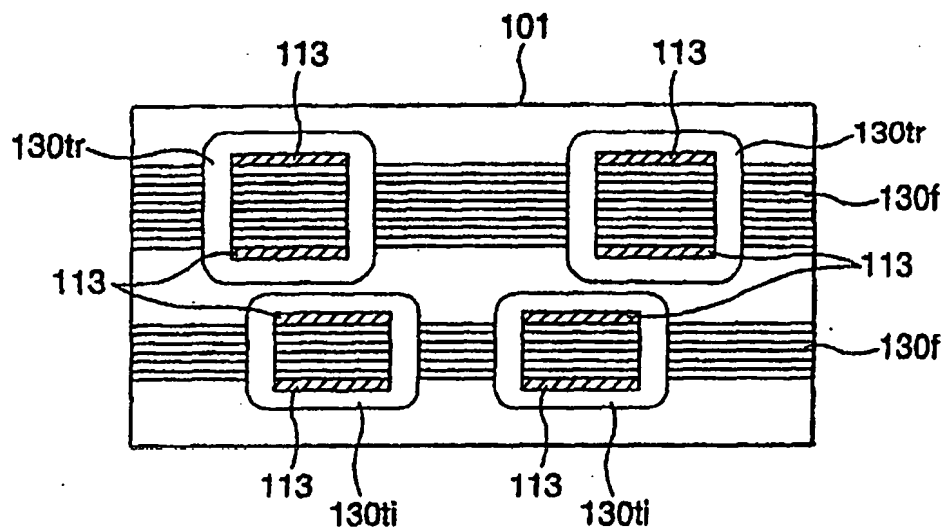


图 15

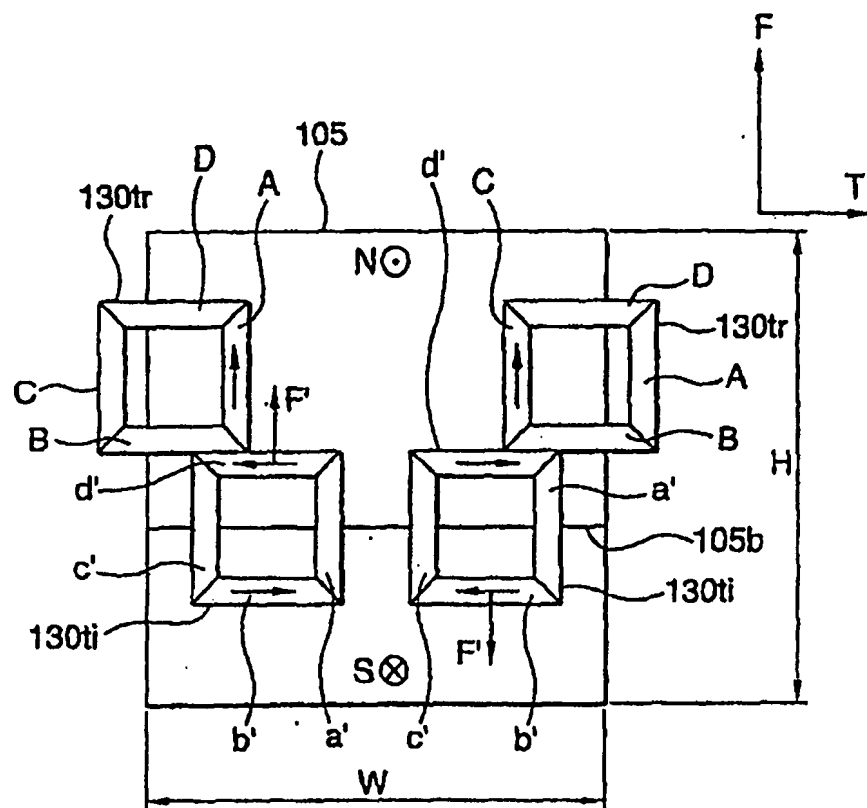


图 16

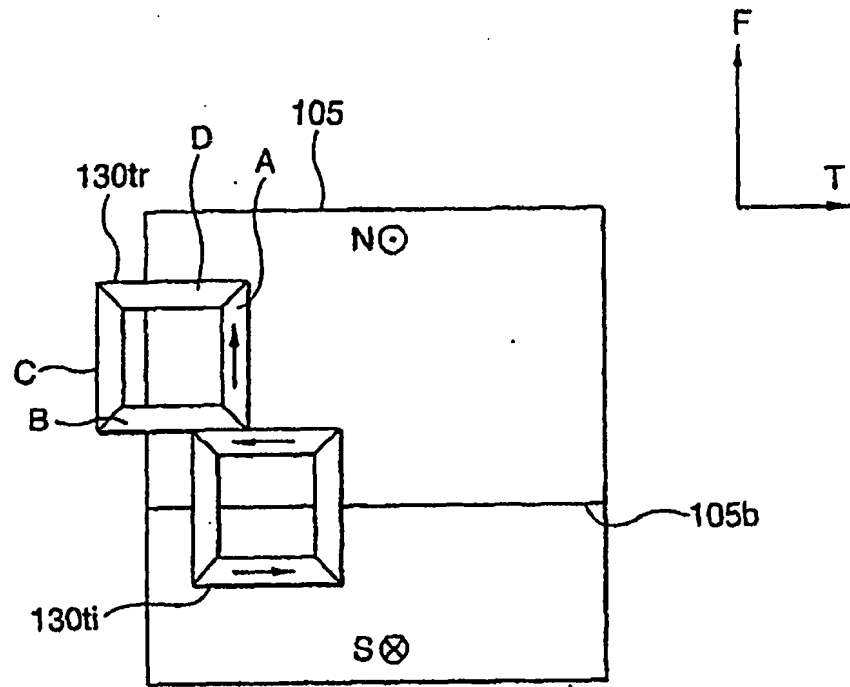


图 17

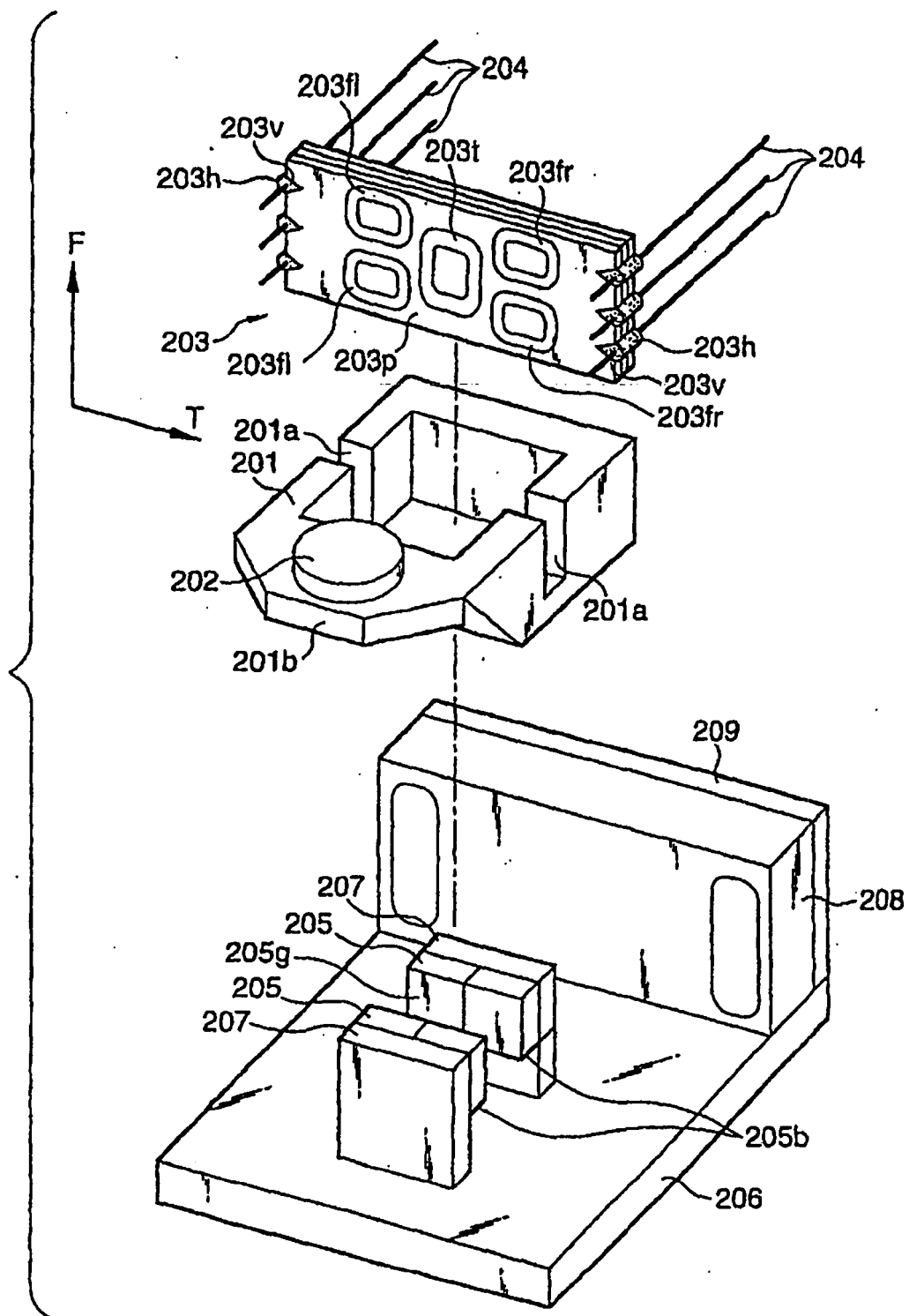


图 18



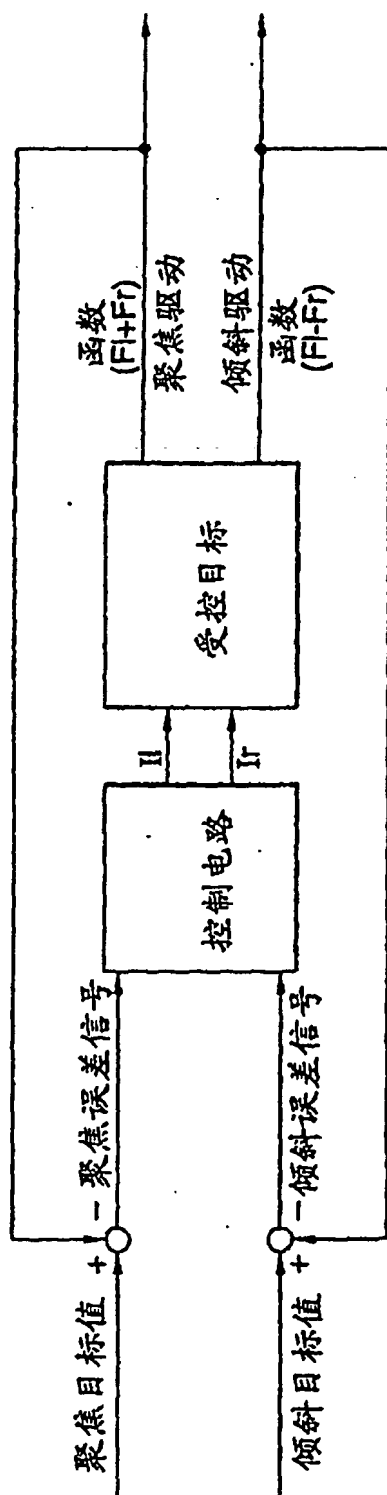


图 20

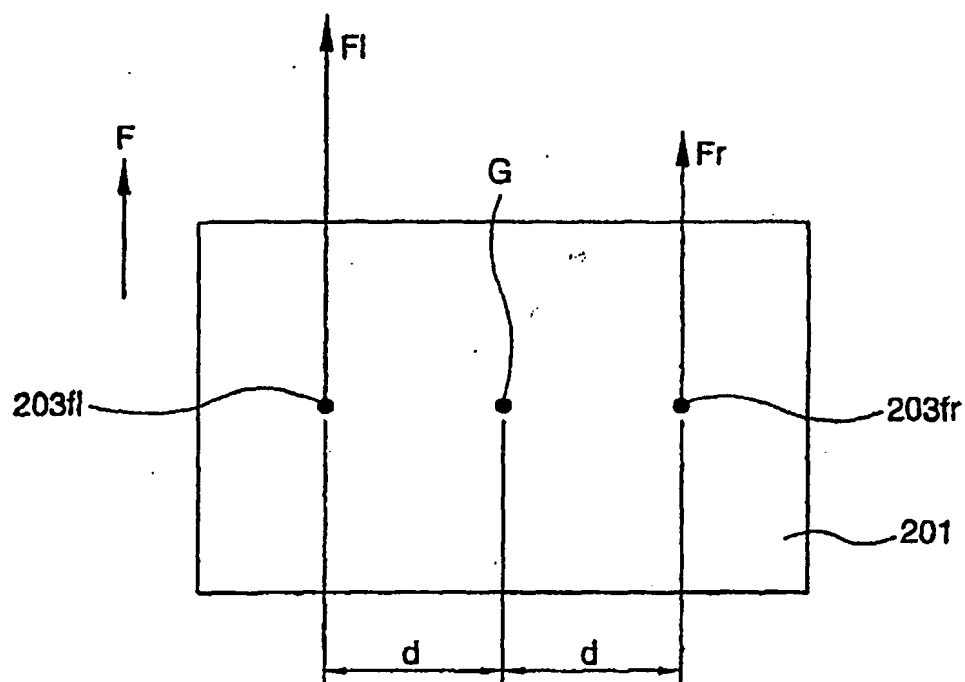


图 21A

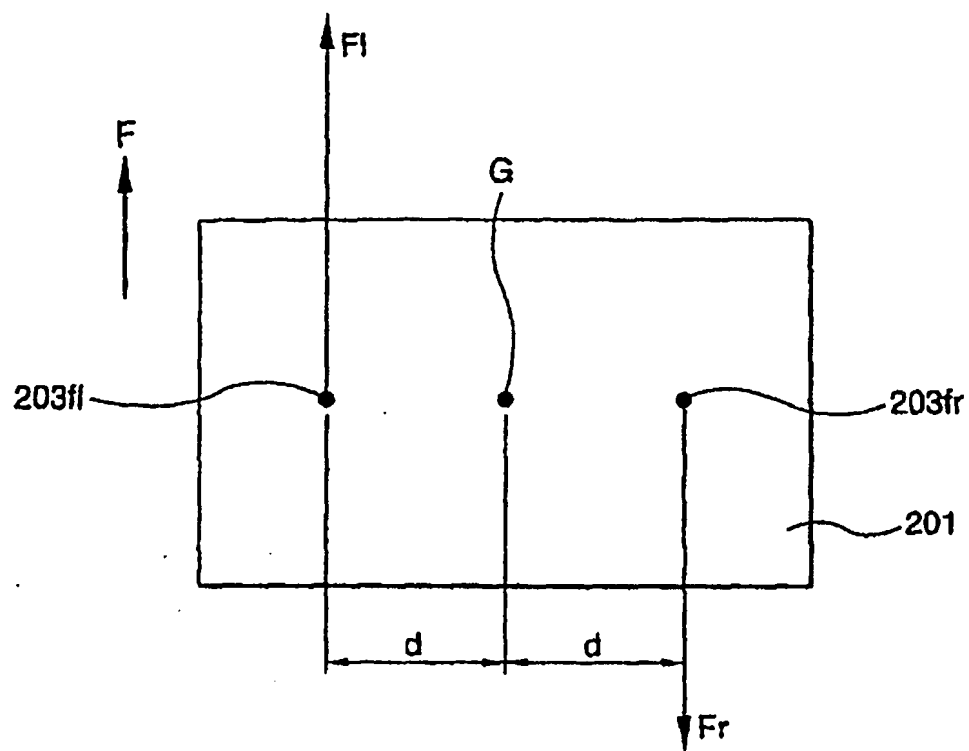


图 21B



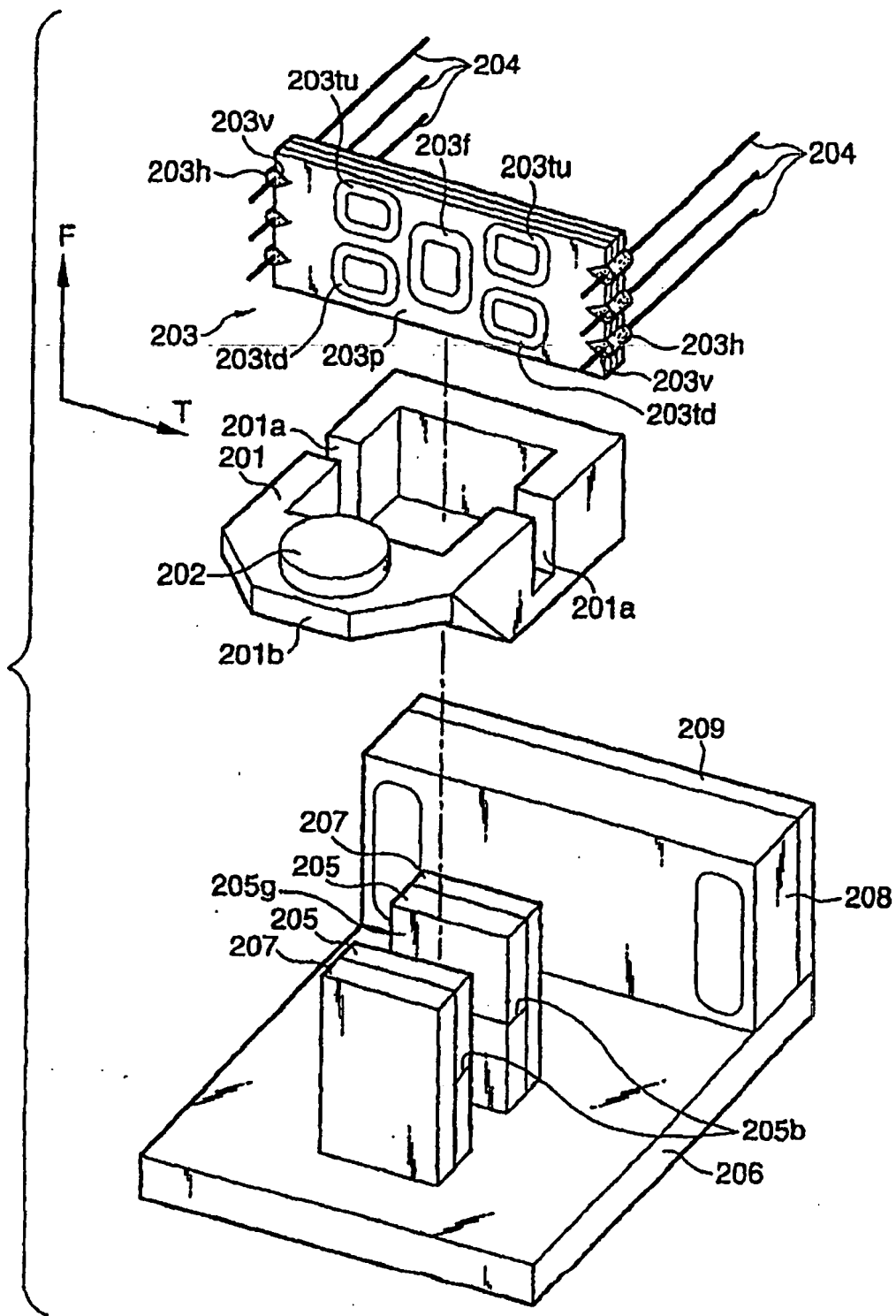


图 22



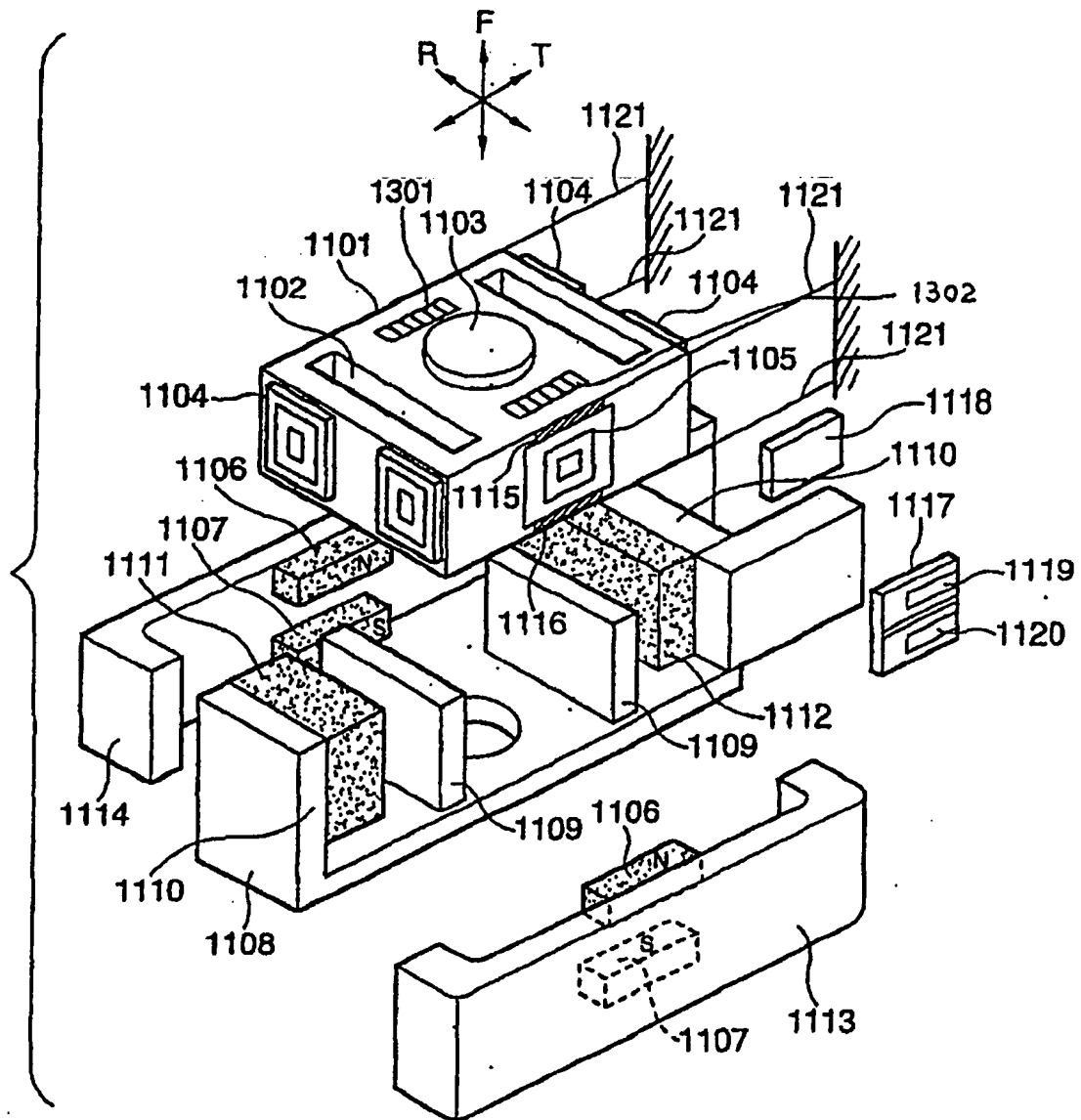


图 24

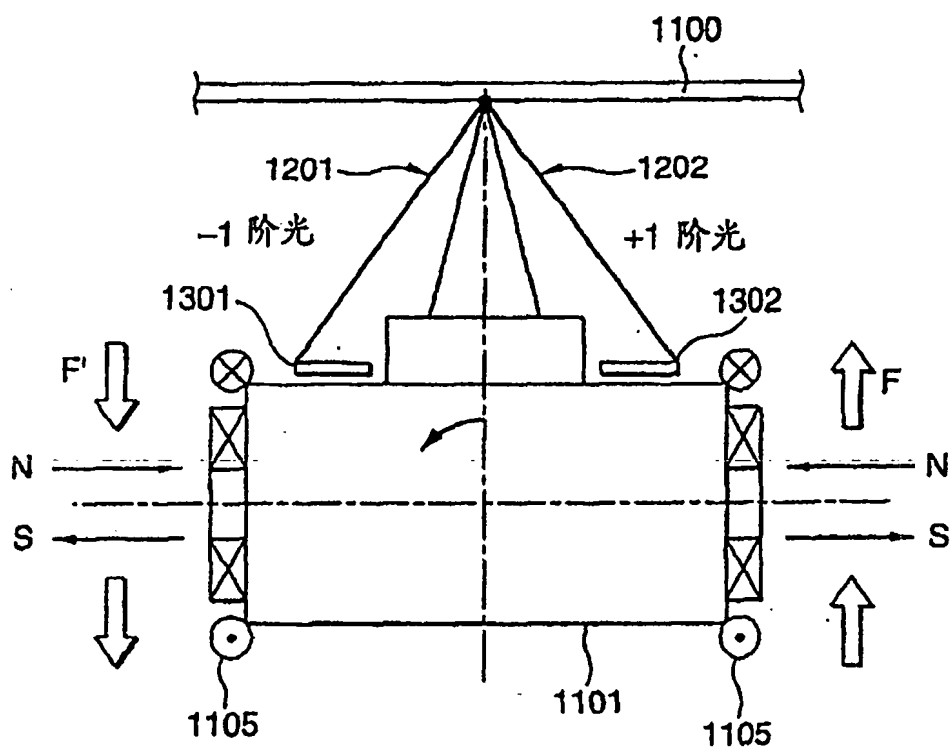


图 25

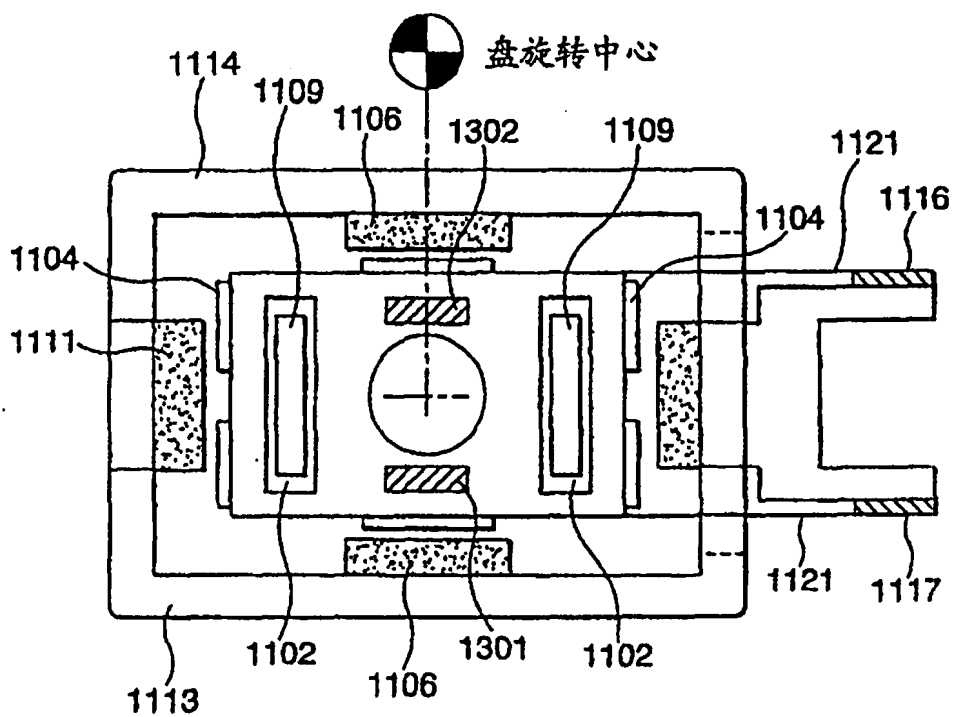


图 26

